

ANNEE 1992



N°16

**CONTRIBUTION A L'ETUDE DE
LA QUALITE BACTERIOLOGIQUE
DES VIANDES DE VOLAILLES
COMMERCIALISEES A DAKAR**

T H E S E

présentée et soutenue publiquement le 25 Juillet 1992 devant la Faculté
de Médecine et de Pharmacie de Dakar pour obtenir le grade de
DOCTEUR VETERINAIRE

(DIPLOME D'ETAT)

par

Parfait MATOUTY

né le 08 Février 1960 à Pointe Noire (Congo)

Président de Jury:

Monsieur François DIENG

Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar

Directeur de Thèse et Rapporteur:

Monsieur Malang SEYDI

Maitre de Conférences Agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar

Membres:

Monsieur Louis Joseph PANGUI

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

Monsieur Abibou SAMB

Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar

Monsieur Mamadou BDIANE

Maitre de Conférences agrégé à la Faculté de Médecine et
de Pharmacie de Dakar

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT

=====

I. - PERSONNEL A PLEIN TEMPS

1 - ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

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

2 - CHIRURGIE - REPRODUCTION

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

3 - ECONOMIE - GESTION

Hélène (Mme)	FOUCHER	Assistante
--------------	---------	------------

4 - HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES

ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALE (HIDAOA)

Malang	SEYDI	Maître de Conférences Agrégé
Papa Ndary	NIANG	Moniteur
Fatime (Mlle)	DIOUF	Moniteur

5 - MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE

PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Justin Ayayi	AKAKPO	Professeur Titulaire
Jean	LOUDAR	Professeur
Rianatou (Mme)	ALAMBEDI	Assistante
Souaïbou	FAROUGOU	Moniteur

- CLINIQUE AMBULANTE

Mouhamadou M. LAWANI Vacataire

- SOCIOLOGIE RURALE

Oussouby TOURE Sociologue
Centre de suivi écologique
Ministère du Développement Rural

III - PERSONNEL EN MISSION (prévu)- PARASITOLOGIE

Ph. DORCHIES Professeur
ENV - TOULOUSE (France)

M. KILANI Professeur
ENMV SIDI THABET (Tunisie)

- ANATOMIE PATHOLOGIQUE SPECIALE

G. VANHAVERBEKE Professeur
ENV - TOULOUSE (France)

- ANATOMIE

Y. LIGNEREUX Professeur
ENV - TOULOUSE (France)

- PATHOLOGIE DES EQUIDES ET CARNIVORES

A. CHABCHOUB Professeur
ENMV SIDI THABET (Tunisie)

- PATHOLOGIE DU BETAIL

Mlle A. LAVAL Professeur
ENV - ALFORT (France)

M. ZRELLI Professeur
ENMV SIDI THABET (Tunisie)

- ZOOTECHE-ALIMENTATION

A. BENYOUNES Professeur
ENMV SIDI THABET (Tunisie)

- GENETIQUE

D. CIANCI Professeur
Université de PISE (Italie)

Je dédie

ce modeste

travail...

A Dieu le tout puissant ...

A ma Mère,

Tu restes mon amie inséparable. Je t'adore.

A mon Oncle Jean Paul POATY et ma Tante Henriette HOLLA épouse POATY.

Je ne sais comment vous remercier, mais ce travail consacre tout ce que vous avez fait pour moi .
Eternelle reconnaissance.

A ma Soeur aînée Alphonsine

Tu as presque pris la place de Maman. Tu es à la fois une mère, une soeur et une confidente pour moi.
Profonde affection.

A mon Frère Macaire

Que ce travail illustre la confiance que tu as toujours eu à mon égard.
Profonde affection.

A ma Fille Parfaite Berthia Farnès MATOUTY.

Puisse ce travail t'inspirer à jamais.
Je t'aime.

A mes grands parents POATY Jean Paul et TCHINGOMBI Marie (in mémorium)

A mon Oncle Jean Georges POATY (in memorium)

A ma Tante Louise MOUTOU (in memorium)

A ma Tante Christine TCHIMPANZOU et son époux Antoine BIYONDE.

Profondes gratitudes

A mon Oncle J.F. POATY POATY et son épouse.

Sincères remerciements

A Jean Claude BOUANGA et Jean Benoît BOUITY.

En souvenir de tout ce que nous avons fait ensemble.

Je vous renouvelle ma confiance

A Isaac MAKAYA.

Tu as été mon fidèle compagnon de tous les temps jusqu'à ce que je vienne à Dakar. Puisse ce travail t'honorer.

A mes frères et soeurs : Gèneviève, Dioudiou, Yvette, Nadège, Sandrine, Salomon, Jean Claude, Yves, ...

A mes cousines et cousins : Pierrette, Rose, Patou, Blanche, Ida, Félicité, Raïssa, Yoyo, Inesse, Nuptia, Omer, Jean Fulbert, Blanchard, Willy, Koffi, Patou, Nanou, Davy, Aymard, Arnaud, ...

A mes nièces et neveux : Dany, Mimiche, Didiche, Iglevy, Petit Richard, Bijou, Pachelly, Debora, Blanche, Lauréat, Sadio, Sorel, Maurel, Robby, Annette, Armelie, Arnaud, Loïc...

A Tonton DJODJE DE MATHA J.B., Hortense LEKE et Richard BOUITY.

Soyez rassurés de ma profonde gratitude et de ma sincère reconnaissance

A Tonton OBANGUE et Tantine Yvette.

Pour votre rôle de tuteurs que vous avez su mener à bon port. Je vous remercie infiniment.

A Messieurs et Mesdames MAVOUNGOU et DIMI.

Profonde sympathie.

A Tonton MAKAYA et Tante Christine.

Profondes gratitude

A Marc Aurel TCHINTCHI, Yves et Vincent MAKAYA.

Sincère amitié

Au Docteur Ibrahima WADE.

Les mots me manquent pour exprimer cette complicité qui nous lie. Attachement indéfectible.

Aux Docteurs BATCHY, MBOU et GUIMBI.

Comme l'a dit le Docteur BATCHY, pour la joie de notre mission accomplie.

Aux Docteurs Athanase NDE ATSE, Guy Gérard KOUAME KOUAME et Guy Léandre Martial ZAGARE.

Pour une amitié encore plus sincère.

A Daniel DIYOMBO.

Ta sagesse précoce te vaut l'admiration de tous tes proches

A mes confrères congolais à l'Ecole Vétérinaire : Les Docteurs BIBALOU, TOTO, OLLOYE, MOUELE, CAMARA.

Pour une franche collaboration

Au Docteur MBARGANE FALL, DIALLO MAMADOU et Louis NDIAYE.

Pour que vive à jamais cette ambiance de nos séances de thé

A A. OPA, Dr P. PURHUENCE, Mireille MASSALA, Dr Safou BELLO, Dr Ray MANKELE, Dr Eric SOW, Eric Patrick, Florian, Alice et Flore, Juliette GOMA, Michelle TCHIONVO, Clémentine DJANE, Virginie TIACOH, Yacine, Aïda, Brigitte, Nathalie, Chantal TCHINTCHI, Jeanne, Jacky et Mireille, Madeleine GOMEZ, Dr Fatima DIAGNE, Odile, Tonton Nicos,...

Confiance et amitié renouvelées

Aux Docteurs IKOLAKOUMOU, IBARA, BINDOULA, OPOYE, ELENGA
NDAMBA, BAKIDI, NDZEMBA, OBENGUI, BILOMBO.

Au personnel du Laboratoire de l'EISMV : KONE, NALA, Mme
DIEYE.

Sincères remerciements.

Aux sociétaires du DUC judo et aux Maîtres KANE, SAMBOU,
DJIBRIL SENE, Yves et Gabriel SENE, SADIO, SARR, MANGA.

Vous avez fait de moi un homme très confiant.

Profonde reconnaissance.

A tous les Etudiants et Stagiaires congolais à Dakar.

A tous mes Compatriotes de Dakar.

A la 19e Promotion BIRAGO Diop.

A tous mes amis et connaissances.

A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à
l'élaboration de ce travail.

Au CONGO mon Pays, merci pour tout.

Au Sénégal pays hôte, Dieu et dieux !

A ma future Epouse

A NOS MAÎTRES ET JUGES

- **A Monsieur François DIENG**
Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar.

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider notre Jury de thèse.

Hommages respectueux.

- **A Monsieur Abibou SAMB**
Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar.

La grande simplicité avec laquelle vous nous avez reçu nous a beaucoup marqué. C'est un honneur pour nous d'être jugé par vous.

Profonde gratitude.

- **A Monsieur Mamadou BADIANE**
Professeur agrégé à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar.

La spontanéité avec laquelle vous avez accepté de siéger dans ce jury de thèse nous honore. Vos qualités humaines et votre disponibilité font l'admiration de nos collègues Etudiants en pharmacie.

Sincères remerciements et profonde reconnaissance.

- **A Monsieur Malang SEYDI**
Professeur agrégé à l'EISMV de Dakar.

Vous nous avez inspiré ce sujet de thèse et l'avez mené de main de maître malgré vos multiples occupations.

Ce travail nous a permis de confirmer certaines de vos qualités à savoir votre simplicité, votre loyauté, votre disponibilité constante, votre engouement à bien faire, vos qualités d'homme de science et surtout votre sociabilité que nous avons déjà découvert pendant les séances de travaux pratiques. Nous vous avouons que nous avons beaucoup appris à vos côtés.

Profonde reconnaissance et respectueuse admiration.

- **A Monsieur Louis Joseph PANGUI**
Professeur agrégé à l'EISMV de Dakar.

C'est un grand plaisir pour nous de vous avoir dans notre jury de thèse. Vos qualités humaines et scientifiques font de vous un modèle à suivre.

Trouvez ici l'expression de nos sentiments respectueux.

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

TABLE DES MATIERES

	Pages
INTRODUCTION	1
PREMIERE PARTIE : GENERALITES SUR LA PRODUCTION, LA QUALITE BACTERIOLOGIQUE ET LA COMMERCIALISATION DES VIANDES DE VOLAILLES DANS LA REGION DE DAKAR ...	3
CHAPITRE 1 : PRODUCTION DE VOLAILLES AU SENEGAL	4
1. Aperçu sur le milieu physique	4
1.1. Le Sénégal	4
1.2. La région de Dakar	4
2. Aspects généraux de la production nationale de volailles	8
2.1. Les différents types d'élevage	8
2.1.1. Elevage de type traditionnel	8
2.1.2. Elevage de type moderne	8
2.1.2.1. Elevage industriel	9
2.1.2.2. Elevage semi-industriel ou amélioré	9
2.2. Races et souches exploitées	10
2.2.1. Les races	10
2.2.1.1. Races locales	10
2.2.1.2. Races introduites au Sénégal	11
2.2.2. Les souches	13
3. Structures de production et de développement ...	14

4. Facteurs de blocage à l'épanouissement	
avicole local	14
4.1. Facteurs zootecniques	14
4.2. Facteurs pathologiques	15
4.2.1. Maladies virales	15
4.2.2. Maladies bactériennes	15
4.2.3. Maladies à Mycoplasme	15
4.2.4. Maladies parasitaires	15
4.2.4.1. Parasitoses internes	16
4.2.4.2. Parasitoses externes	16
4.3. Facteurs socio-économiques	16
5. Volume de la production aviaire	16
5.1. Production nationale de poulets sur pied ..	16
5.2. Estimation des quantités de volailles	
locales commercialisables à Dakar	19
6. Commercialisation des viandes de volailles	
dans l'agglomération dakaroise	19
6.1. Circuits de commercialisation	19
6.1.1. Circuit traditionnel	20
6.1.2. Circuit moderne	20
6.2. Prix de vente	20
6.3. Consommation des viandes de volailles	24
 CHAPITRE 2 : CARACTERISTIQUES BACTERIOLOGIQUES	
DES VIANDES DE VOLAILLES	25
1. Mode de préparation	25
1.1. Réception des volailles	26
1.1.1. Ramassage	26
1.1.2. Repos et diète hydrique	26
1.2. Inspection anté-mortem	27
1.3. Etourdissement	27
1.4. Saignée	27

1.5. Echaudage	28
1.6. Plumaison	30
1.7. Eviscération	30
1.7.1. Effilage ou éviscération partielle .	31
1.7.1. Eviscération totale	31
1.8. Inspection post-mortem	31
1.9. Troussage ou pliage	36
1.10. Conditionnement-emballage-étiquetage	36
1.11. Conservation par le froid	37
1.12. Critères organoleptiques et commerciaux ..	38
2. Contaminations bactériennes au cours de l'abattage	39
2.1. Origine des contaminations bactériennes ...	39
2.1.1. Origine endogène	39
2.1.1.1. Germes saprophytes	39
2.1.1.2. Germes pathogènes	41
2.1.1.2.1. Contamination superficielle	41
2.1.1.2.2. Contamination profonde	41
2.1.1.2.2.1. Les Salmonelles ..	42
2.1.1.2.2.2. Les Staphylocoques présumés pathogènes	43
2.1.1.2.2.3. Les Anaérobies sulfito-réducteurs	43
2.1.2. Origine exogène	44
2.1.2.1. Vecteurs animés	44
2.1.2.2. Vecteurs inanimés	44
2.1.3. Techniques d'abattage et de contamination	45
2.1.3.1. L'échaudage	45
2.1.3.2. La plumaison	46
2.1.3.3. L'éviscération	46
2.1.3.4. Le conditionnement	49
2.2. Principales altérations bactériennes	

des viandes de volailles	49
DEUXIEME PARTIE : ANALYSES BACTERIOLOGIQUES	52
CHAPITRE 1 : MATERIEL ET METHODES	53
1. Matériel	53
1.1. Matériel animal	53
1.2. Matériel technique	53
1.2.1. Matériel de prélèvement	53
1.2.2. Matériel de laboratoire	54
1.2.2.1. Matériel de stérilisation ..	54
1.2.2.2. Matériel de pesée	54
1.2.2.3. Matériel d'incubation	54
1.2.2.4. Matériel de régénération ..	55
1.2.2.5. Matériel de broyage	55
1.2.2.6. Verrerie	55
1.2.2.7. Matériel divers	55
1.2.2.8. Milieux de culture et réactifs	55
2. Méthodes	55
2.1. Echantillonnage	56
2.2. Préparation de l'échantillon	56
2.3. Recherche des germes	57
2.3.1. Dénombrement de la FMAT	58
2.3.2. Dénombrement des Coliformes fécaux ..	58
2.3.3. Dénombrement des Staphylocoques pathogènes	60
- La désoxyribonucléase (DNase)	60
- La Coagulase	61
2.3.4. Dénombrement des Anaérobies Sulfito-réducteurs	61
2.3.5. Recherche des Salmonelles	62
2.3.5.1. Le préenrichissement	62
2.3.5.2. L'enrichissement	62

2.3.5.3. L'isolement	62
2.3.5.4. L'identification	63
2.4. Mode de présentation des résultats	65
2.4.1. Détermination de la moyenne et de l'écart-type	65
2.4.2. Critères microbiologiques de référence	66
CHAPITRE 2 : RESULTATS ET DISCUSSION	68
1. Résultats	68
1.1. Résultats globaux	68
1.2. Résultats par groupe de germes	75
1.2.1. Flore mésophile aérobie totale	75
1.2.1.1. Résultats en fonction de la moyenne et de l'écart-type.	75
1.2.1.2. Représentation graphique des résultats	76
1.2.2. Coliformes fécaux	76
1.2.2.1. Résultats en fonction de la moyenne et de l'écart-type.	76
1.2.2.2. Représentation graphique ..	78
1.2.3. Staphylocoques présumés pathogènes .	78
1.2.3.1. Résultats en fonction de la moyenne et de l'écart-type.	78
1.2.3.2. Représentation graphique ..	78
1.2.4. Anaérobies sulfito-réducteurs	81
1.2.4.1. Résultats en fonction de la moyenne et de l'écart-type.	81
1.2.4.2. Représentation graphique ..	81
1.2.5. Les Salmonelles	81
2. Discussion	83
2.1. Interprétation des résultats	83
2.1.1. Flore mésophile totale	83
2.1.2. Coliformes fécaux	84

2.1.3. Les Staphylocoques présumés pathogènes	85
2.1.4. Les Anaérobies sulfito-réducteurs ..	87
2.1.5. Les Salmonelles	88
CHAPITRE 3 : Recommandations	89
1. Contrôle des exploitations avicoles	89
2. Traitement des viandes de volailles	89
3. Commercialisation	90
CONCLUSION GENERALE	92
ANNEXE	95
BIBLIOGRAPHIE	99

INTRODUCTION

L'aviculture sénégalaise, avec ses 11.255.000 têtes environ, constitue une source considérable de protéines animales. La quantité des viandes de volailles (129,2 tonnes) commercialisées particulièrement à Dakar le prouve suffisamment.

Seulement, cette activité connaît quelques contraintes non négligeables, en particulier de nature microbiologique à savoir :

- la qualité microbiologique douteuse des carcasses ;
- les techniques d'abattage, de conditionnement et de conservation soit inadaptées, soit ne répondent pas aux exigences hygiéniques de préparation ;
- les petits élevages urbains ou semi-urbains qui échappent au contrôle d'inspection ou d'hygiène ;
- la non cohérence des intermédiaires des circuits commerciaux responsables des fluctuations des prix ;
- l'absence d'une politique des prix concurrentiels par les vendeurs ;
- les services de l'élevage aux moyens logistiques très limités pour le contrôle des denrées alimentaires d'origine animale sur les marchés et dans les entrepôts frigorifiques ;
- le consommateur qui s'expose aux cas de toxi-infections alimentaires bien que celles causées par les viandes de volailles soient rares ;
- les laboratoires d'analyses microbiologiques alimentaires qui sont insuffisamment équipés pour la recherche, le contrôle et les études statistiques de la qualité bactériologique, etc ...

C'est pour ces raisons que nous avons jugé nécessaire de faire des investigations dans ce domaine, pour mettre à la disposition des consommateurs, un produit fini de bonne qualité ayant suivi une filière de commercialisation normale.

En effet, notre travail intitulé "Contribution à l'étude de la qualité bactériologique des viandes de volailles commercialisées à Dakar", comprend deux parties.

La première partie traite des généralités sur la production, la qualité bactériologique et la commercialisation des viandes de volailles dans la région de Dakar.

La deuxième partie est consacrée aux analyses bactériologiques à savoir le matériel et les méthodes, les résultats et la discussion puis à quelques recommandations.

PREMIERE PARTIE :

GENERALITES SUR LA PRODUCTION,
LA QUALITE BACTERIOLOGIQUE ET
LA COMMERCIALISATION DES
VIANDES DE VOLAILLES DANS LA
REGION DE DAKAR

CHAPITRE 1 : PRODUCTION DE VOLAILLES AU SENEGAL

1. APERCU SUR LE MILIEU PHYSIQUE

1.1. Le Sénégal

Le Sénégal, avec une superficie de 197161 Km² et une population de 7.200.000 habitants concentrée dans l'ouest du pays, est un Etat francophone d'Afrique occidentale.

Il est limité au Nord par la Mauritanie, au Sud par la Guinée-Bassau et la Guinée, à l'Ouest par l'Océan atlantique et à l'Est par le Mali.

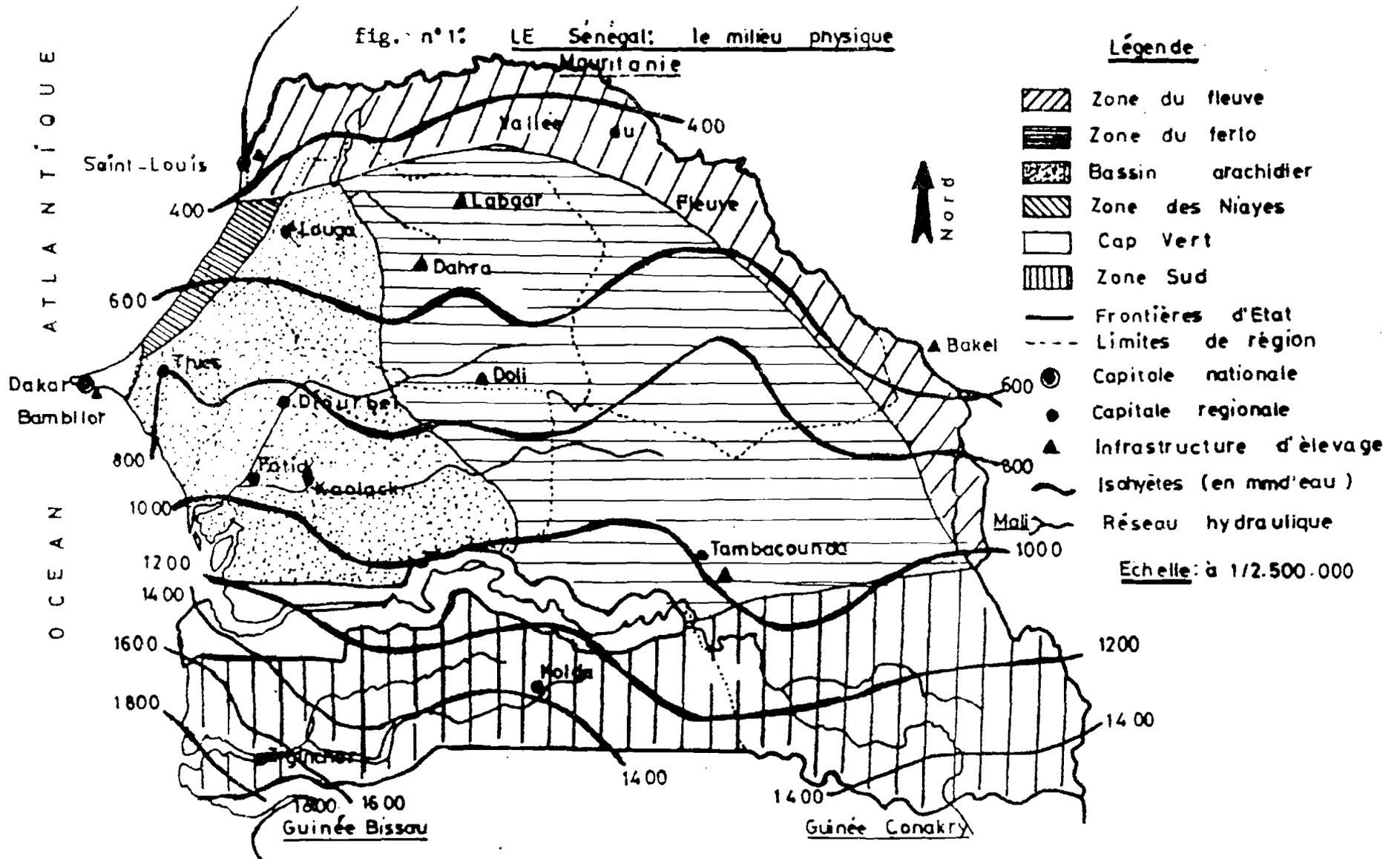
Le pays est plat avec un climat tropical de type sahelo-soudanien qui influe largement sur le secteur traditionnel de l'aviculture. Le secteur moderne n'est pas concerné grâce aux nouvelles techniques d'exploitation (Figure 1).

1.2. La Région de Dakar

Anciennement région du Cap-Vert, Dakar se subdivise en trois circonscriptions :

- Dakar-plateau,
- Pikine - Guediawaye,
- Rufisque - Bargny (Figure 2).

Les données climatiques sous forme de moyennes annuelles se répartissent comme suit :



Source : (5)

Tableau n°1 : Données climatiques de Dakar

	Température en (°C)	Pluviométrie en (mm)	Hygrométrie en p.100
Minima	20,4	500	61,9
Maxima	27,5	800	90,4

Source : ASECNA : Exploitation météorologique Dakar-Yoff (1991).

Les vents dominants sont essentiellement :

- l'Alizé continental ou l'Harmattan qui se manifeste au niveau de Dakar à partir du mois de Mars et peut durer jusqu'à la saison pluvieuse. Il est chaud et sec et transporte la poussière et le sable ;
- l'Alizé maritime frais et sec souffle de Novembre à Mai ;
- la Mousson ou vent spécifique chaud et humide de la saison pluvieuse.

Ces trois types de courants d'air s'échelonnent dans le temps et dans l'espace toute l'année. Ils ont une grande importance en aviculture, spécialement sur la ventilation, le transport des germes pathogènes et les substances néfastes au confort des volailles.

En outre la région dakaroise présente une forte concentration humaine (deux millions d'habitants) avec des besoins en protéines de plus en plus croissants assurés en partie par la production animale locale dont la production aviaire.

2. ASPECTS GENERAUX DE LA PRODUCTION NATIONALE DE VOLAILLES

Le cheptel aviaire sénégalais, malgré sa production encore artisanale dans beaucoup de fermes avicoles, reste une activité de pointe dans la lutte contre la pénurie en viande. Suivant les buts économiques visés, cette production comprend essentiellement deux secteurs distincts exploitant poulets de chair et poules pondeuses.

2.1. Les différents types d'élevage

Il s'agit du secteur traditionnel ou artisanal et du secteur moderne.

2.1.1. Elevage de type traditionnel

Ce secteur représente l'élevage familial de type extensif basé sur l'exploitation des races locales rustiques et quelques races importées capables de s'adapter.

Ici la reproduction est naturelle, non contrôlée. Les volailles sont en divagation permanente dans la cour où elles se procurent presque exclusivement leur maigre nourriture. Les épizooties sont souvent foudroyantes par insuffisance de couverture prophylactique. L'autoconsommation et la vente se réalisent au hasard des rencontres.

2.1.2. Elevage de type moderne

Ce secteur comprend l'élevage industriel et semi-industriel ou amélioré.

2.1.2.1. Elevage industriel

D'après LISSOT cité par DIOP (11), "la dénomination d'élevages industriels est réservée à des établissements qui possèdent des effectifs importants, utilisent des poussins d'un jour provenant de multiplicateurs de souches sélectionnées, nourrissent leurs volailles avec des aliments complets ou de complémentaires produits par une industrie spécialisée.

On peut ajouter que ces élevages sont censés utiliser en plus des 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, etc...) ; les opérations de conditionnement (nécessité d'un petit abattoir ou d'une tuerie particulière, emballage et réfrigération des carcasses)".

Par rapport à cette définition, au Sénégal il existe plutôt des élevages améliorés que des élevages industriels.

2.1.2.2. Elevage semi-industriel ou amélioré

Ce type d'élevage peut se distinguer par les caractères suivants :

- l'effectif varie de 100 à 2000 têtes environ pour les petits producteurs et 2000 à 10.000 têtes environ pour les grands producteurs ;
- l'utilisation de races importées et d'un matériel peu perfectionné ;
- activité rationnelle et rentabilité sont les seuls objectifs ;
- assurer une protection médico-sanitaire et une alimentation complète ;
- conditionnement et écoulement des produits.

L'élevage amélioré semble être le plus répandu dans l'ensemble des fermes avicoles ceinturant Dakar la capitale sénégalaise.

En somme, l'aviculture moderne exige des techniques efficaces, un matériel animal certes importé mais performant.

2.2. Races et souches exploitées

Qu'il s'agisse de volailles locales ou importées, les races et les souches sont nombreuses et variées.

2.2.1. Les races

2.2.1.1. Races locales

Elles sont originaires d'Asie où l'on trouve toutes les espèces sauvages du genre *Gallus*, parentes présumées de la poule domestique.

Tableau n°2 : Parents présumés de la race locale au Sénégal

Espèces	Dénomination courante	Origine
<i>Gallus bankiva</i> ou <i>Gallus ferrugineux</i>	Poule sauvage rouge	Inde orientale Birmanie, Sumatra, Sian
<i>Gallus lafayette</i>	Poule sauvage de Ceylan	Ceylan (actuel Sri Lanka)
<i>Gallus sonneratii</i>	Coq de Sonnerat ou Poule sauvage grise	Sud et Ouest de l'Inde
<i>Gallus varius</i>	Coq tacheté ou Poule sauvage de Java	Java (Ile d'indo- nésie)

Source : (11)

La poule est très rustique et s'adapte bien au milieu. Son plumage est fait de rouge, gris, noir, blanc, jaune et autres combinaisons. Son poids oscille autour de 1 Kg avec 1,5 Kg pour le coq. Par année, elle pond 50 à 60 oeufs, est bonne couveuse et mère remarquable.

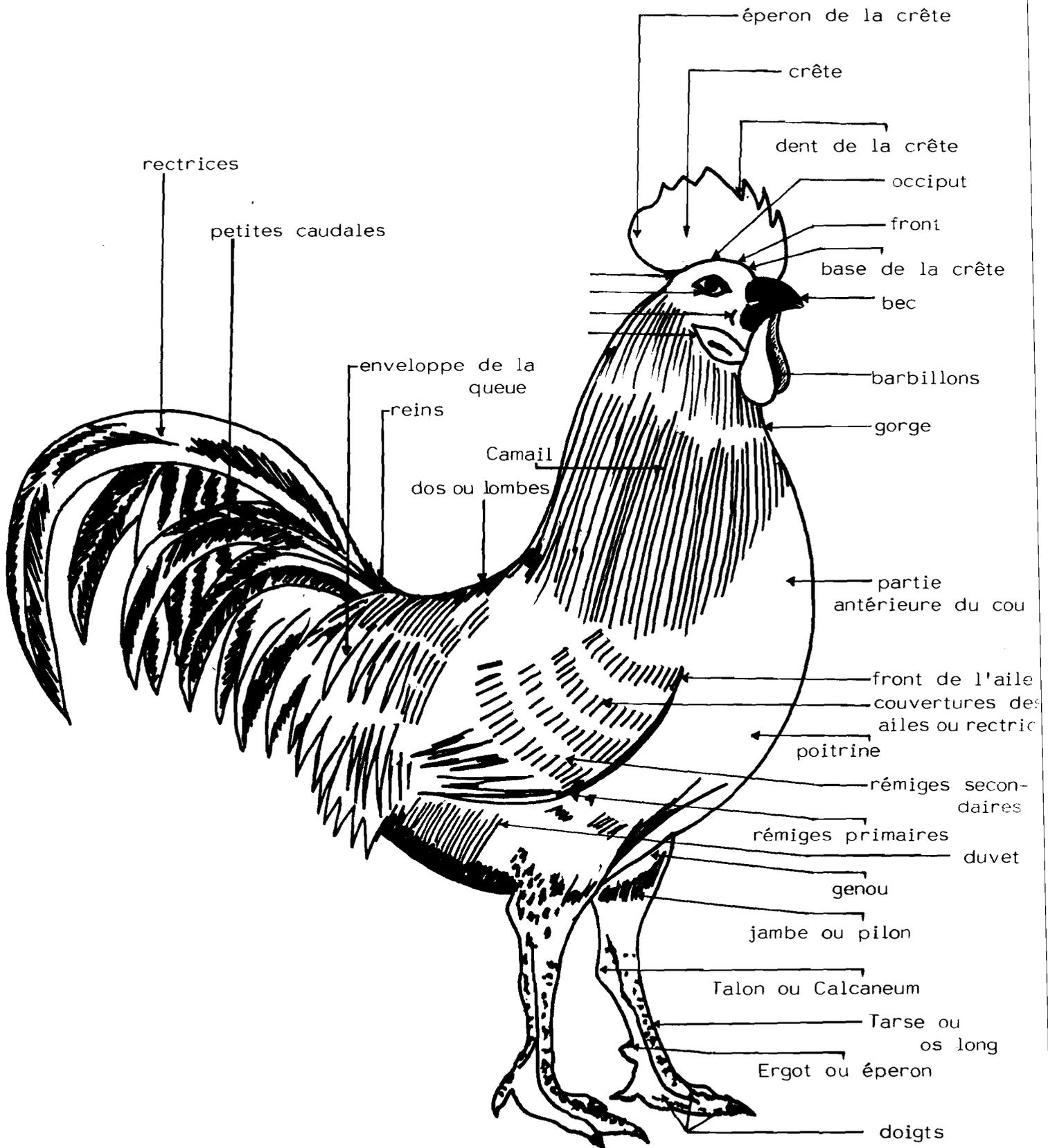
2.2.1.2. Races introduites au Sénégal

Tableau n°3 : Données essentielles sur les races importées

Races	Caractéristiques zootechniques	Adaptation	Finalité
Rhode Island Red	Plumage rouge, crête simple, pattes jaunes, femelle: 2,5 à 3 kg; mâle: 3 à 3,8 kg	Bonne	Chair Oeufs
Sussex herminée	Plumage blanc, camail et queue noirs, crête simple, pattes roses	Moyenne	Chair Oeufs
New Hampshire	Plumage rouge vif chez le mâle et plus foncé chez la femelle (Figure 3)	Très bonne	Chair Oeufs
Wyandotte blanche	Plumage blanc ; bec, peau et pattes jaunes	Bonne	Chair Oeufs
Bleue de Hollande	Très rustique	Très bonne	Chair Oeufs
Leghorn blanche	Petite taille, ne couve pas	Très bonne	Oeufs

Source : (29)

Fig. 3 : Anatomie extérieure du coq

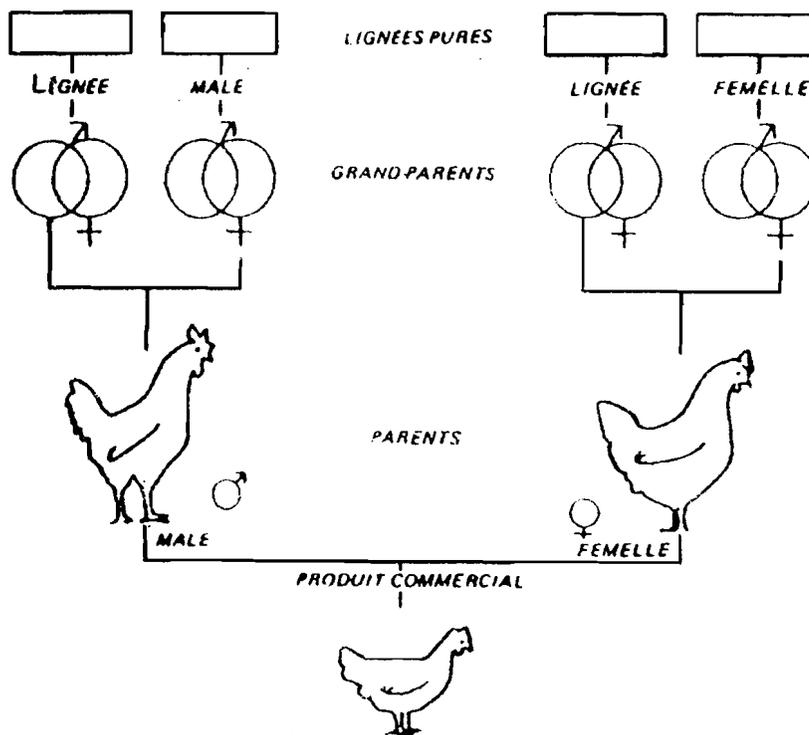


2.2.2. Les souches

Elles découlent de l'application des progrès génétiques en aviculture à partir du croisement des lignées pures. Ces souches sont également exploitées en élevage moderne au Sénégal soit pour la chair, soit pour les oeufs.

- Souches chair : Jupiter, Hubbard, Atlas, Arbor Acres, Derco 109, Hybro, Shaver.
- Souches pondeuses :
 - . à oeufs roux : Ross,
 - . à oeufs blancs : Shaver, Leghorn.

Figure 4 : Obtention des "souches" de volailles



d'après Jourdan International

La production nationale de volailles ne saurait être cohérente que s'il y a une certaine organisation et une coordination par des structures appropriées.

3. STRUCTURES DE PRODUCTION ET DE DEVELOPPEMENT

Elles se distinguent en secteurs public, parapublic et privé tels :

- les services de l'élevage avec la Direction de l'élevage, coordinatrice de toutes les activités ;
- le Laboratoire National d'Elevage et de Recherches Vétérinaires (LNERV) ;
- les services régionaux de l'élevage ;
- les établissements spéciaux comme le Centre National d'Aviculture (CNA) de Mbaou ;
- les établissements privés :
 - . les cliniques et pharmacies vétérinaires,
 - . les unités de fabrication d'aliments de bétail ;
- les sociétés de vulgarisation, d'appui au développement et d'encadrement agricole ;
- les groupements d'intérêt économique (GIE).

Cette liste n'est pas exhaustive car ces structures sont multiples et jouent chacune un rôle effectif dans l'essor du volume de la production aviaire, mais aussi dans la réduction des problèmes qui freinent son développement.

4. FACTEURS DE BLOCAGE A L'EPANOUISSEMENT AVICOLE LOCAL

4.1. Facteurs zootechniques

- Le stress permanent des volailles du secteur traditionnel ;

- les conditions climatiques parfois rudes pour les races importées ;
- réserves insuffisantes en matières premières n'assurant pas une alimentation complète ;
- le coût élevé des aliments préfabriqués.

Tous ces éléments mènent vers une prédisposition aux épizooties.

4.2. Facteurs pathologiques

Il s'agit ici de rappeler les pathologies les plus fréquentes d'après les enquêtes de la Division Santé et Production Animales (DSPA) de la Direction de l'élevage.

4.2.1. Maladies virales

- La Pseudopeste aviaire ou maladie de Newcastle.
- La Maladie de Gumboro ou Bursite infectieuse.
- La Variole aviaire.
- La Laryngo-trachéite infectieuse.

4.2.2. Maladies bactériennes

- Les Salmonelloses à savoir la Pullorose et la Typhose.
- La Pasteurellose aviaire ou Choléra aviaire.
- La Colibacillose.

4.2.3. Maladie à Mycoplasme

- La Maladie respiratoire chronique.

4.2.4. Maladies parasitaires

4.2.4.1. Parasitoses internes

- La Coccidiose aviaire.
- Les Helminthoses qui se distinguent en :
 - * Nématodoses (Ascaridia-Hétérakis-Tetrameres),
 - * Cestodoses (Davaïnea-Raillietina)

4.2.4.2. Parasitoses externes

Tiques - Poux - Puces - Gales.

4.3. Facteurs socio-économiques

- Défaut d'évacuation des produits par manque de moyen de transport et de la non maîtrise du marché en aval.
- Produits non transformés et non conditionnés.
- Concurrence déloyale entre produits importés et ceux locaux.

Il est donc indispensable de prendre en compte ces facteurs car le volume de la production en dépend.

5. VOLUME DE LA PRODUCTION AVIAIRE

5.1. Production nationale de poulets sur pied

L'évaluation s'avère laborieuse car le recensement du secteur traditionnel n'est pas évident. Ainsi les chiffres disponibles ne sont que des estimations des Services de l'élevage.

Le tableau n°4 et la figure 4 montrent l'évolution du cheptel aviaire sénégalais de 1978 à 1988.

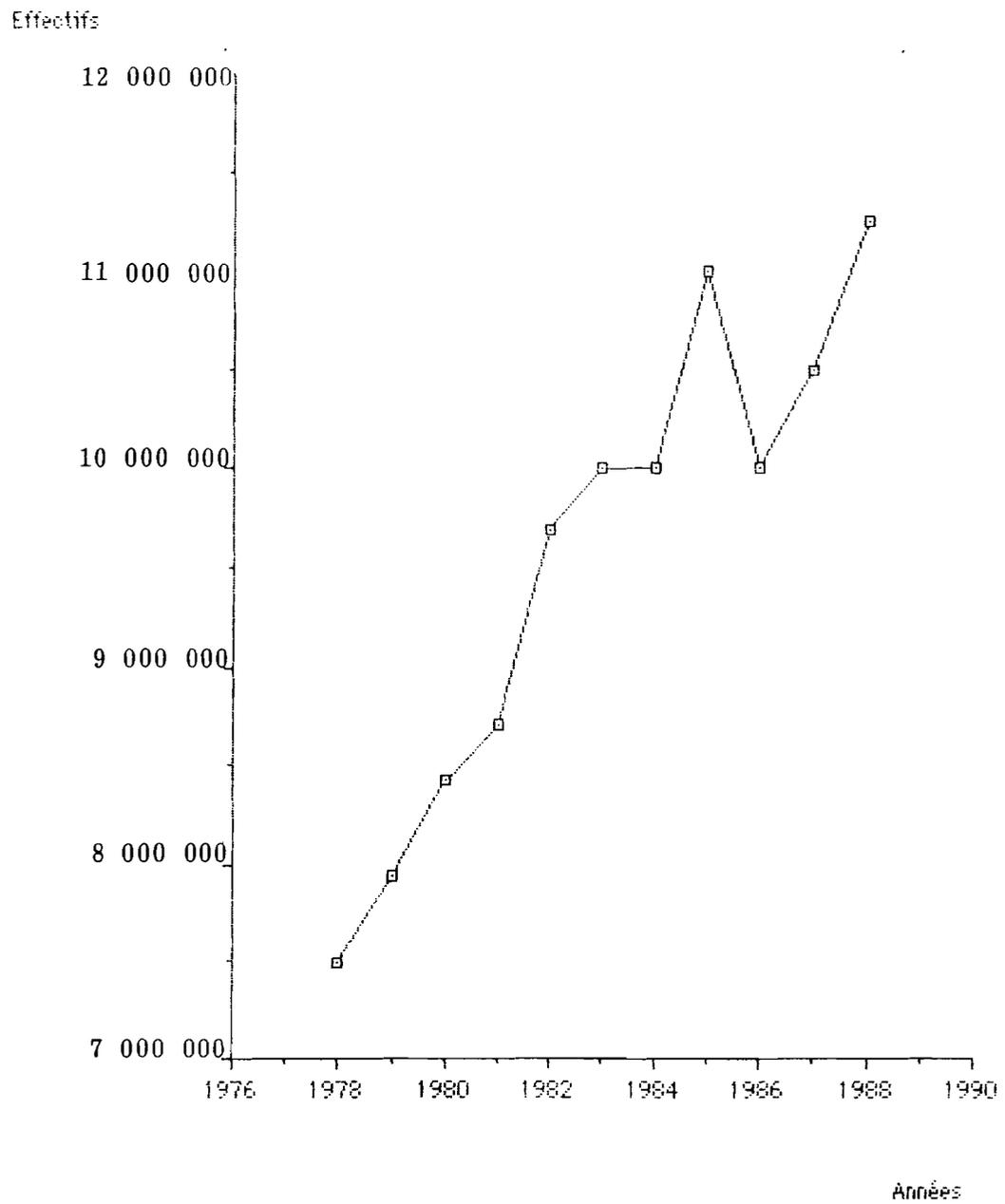
**Tableau n°4 : Evaluation décennale du cheptel
aviaire au Sénégal (1978-1988)**

Années	Effectifs
1978	7.497.000
1979	7.947.000
1980	8.423.000
1981	8.715.000
1982	9.691.000
1983	10.000.000
1984	10.000.000
1985	11.000.000
1986	10.000.000
1987	10.500.000
1988	11.255.000

Source : Division Santé et Production Animales (DSPA)

Le cheptel aviaire sénégalais présente en général une discrète augmentation de ses effectifs annuels dont les densités sont plus élevées dans les régions de Dakar et Thiès.

Fig.5 : Evolution décennale du cheptel aviaire au Sénégal (1978-1988)



5.2. Estimation des quantités de volailles
locales commercialisables à Dakar

**Tableau n°5 : Production et commercialisation
avicoles modernes dans la région
dakaroise**

Années	Effectifs	Tonnage
1987	1.200.000	113
1988	1.372.000	129,2

Source : DSPA

La création des circuits commerciaux, une présentation soignée et des prix à la portée du panier de la ménagère s'imposent pour l'écoulement des produits.

**6. COMMERCIALISATION DES VIANDES DE
VOLAILLES DANS L'AGGLOMERATION
DAKAROISE**

Le marché de volailles connaît une organisation commerciale variable selon qu'il s'agit d'un circuit traditionnel ou d'un circuit moderne.

Les distances qui existent entre les sites de production et ceux de consommation impliquent la présence de nombreux intermédiaires.

6.1. Circuits de commercialisation

6.1.1. Circuit traditionnel

Il est long et concerne les producteurs ruraux chez lesquels s'approvisionnent les commerçants de brousse.

Avant que les produits n'arrivent aux consommateurs (ménages, collectivités, restaurants, hôtels, ...), ils passent par des intermédiaires qui sont :

- les Rabatteurs pour l'approvisionnement des centres urbains ;
- les Grossistes équilibrent la disponibilité du marché en fonction de la demande ;
- Rabatteurs et Grossistes assurent le groupage et l'expédition des volailles ;
- les Détaillants s'occupent de la distribution.

Le transport se fait par train mais surtout par camions.

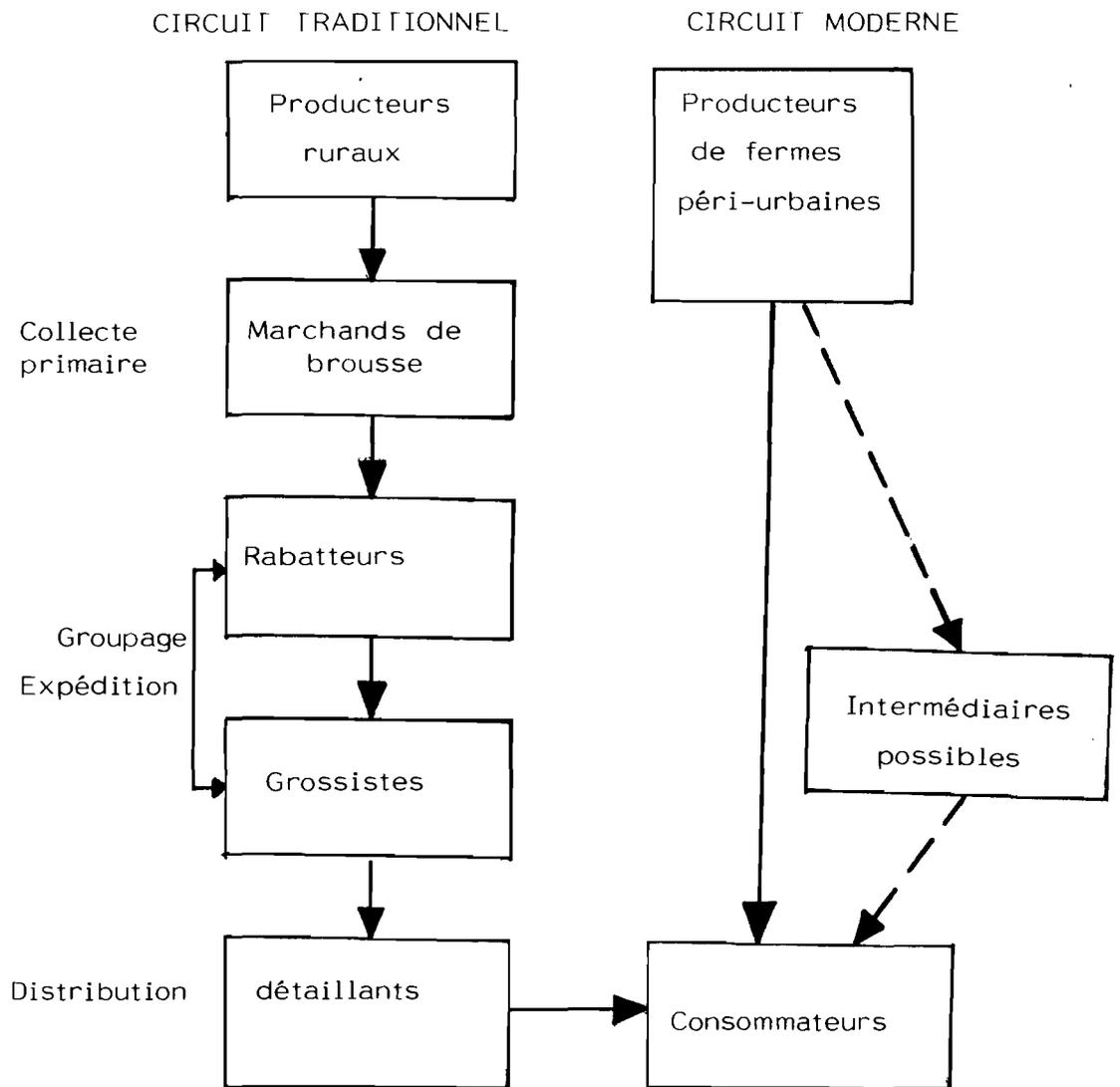
6.1.2. Circuit moderne

Le circuit s'adresse au secteur moderne de l'élevage aviaire c'est-à-dire dans les grands centres urbains comme Dakar. Il est court car ne se fait qu'entre les producteurs de fermes périurbaines et les consommateurs (Figure 6).

6.2. Prix de vente

Les prix sont très fluctuants à cause des intermédiaires qui s'adonnent à la spéculation, de sorte que les écarts deviennent relativement importants d'un marché à l'autre, mais aussi d'une année à une autre (voir tableau n°6).

Fig. 6 : Schéma global du circuit de commercialisation



Source : (41)

**Tableau n°6 : Prix moyen du poulet en FCFA/Kg
(1980-1990)**

Années	Prix	Poulet vivant	Poulet local vidé
1980		820	786
1981		789	855
1982		862	989
1983		902	1093
1984		1129	1186
1985		1375	1200
1986		1412	1273
1987		1019	1267
1988		1001	1301
1989		942	1332
1990		1021	1382

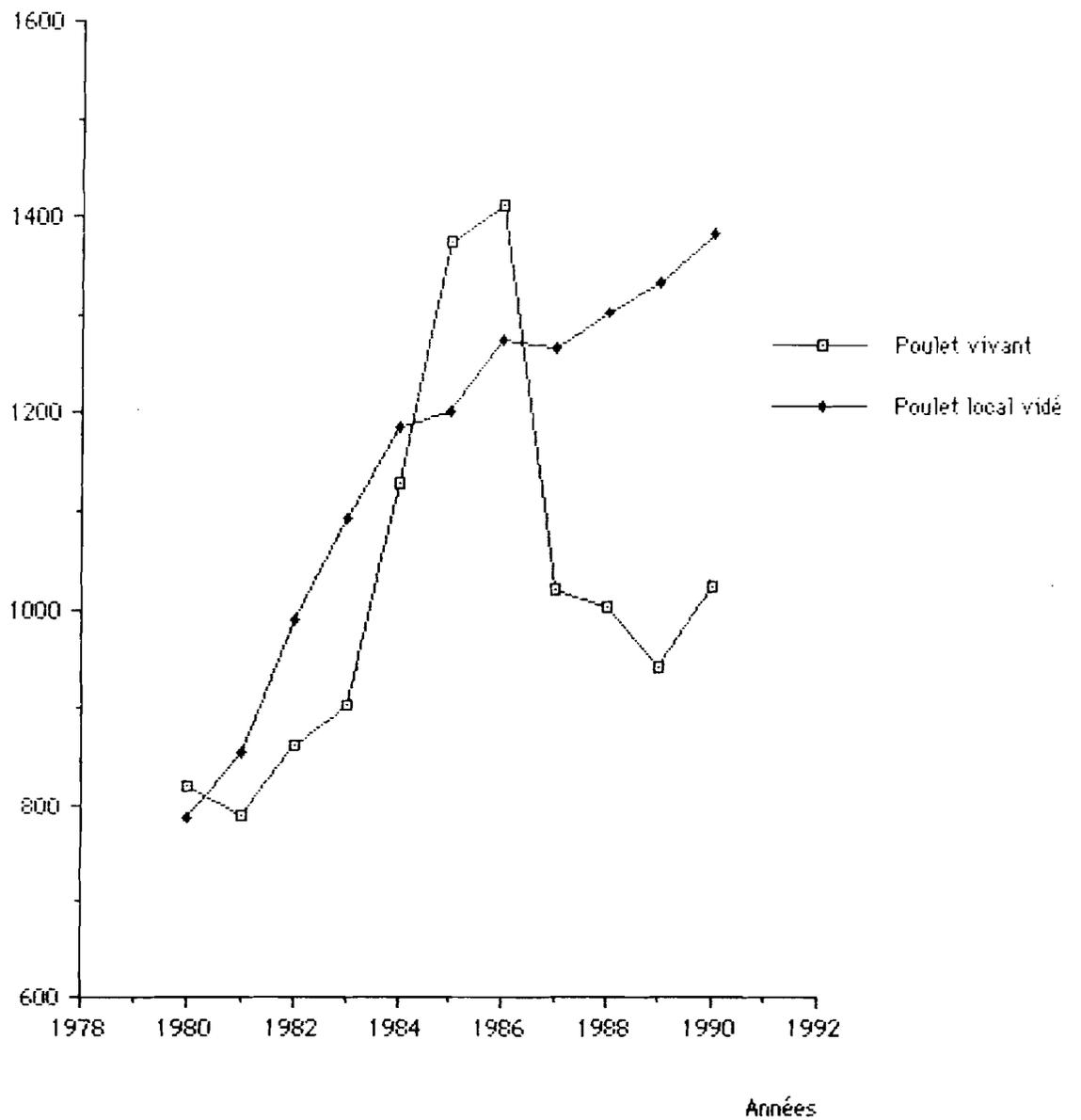
Source : Direction de la Statistique (Bureau des prix)

Ces valeurs moyennes annuelles de relevés mensuels sur différents marchés de Dakar permettent de constater que le prix du poulet local vidé n'a fait qu'augmenter alors que celui du poulet vivant a chuté. Ceci s'explique par les charges de préparation des carcasses dans les tueries.

La figure 7 montre la courbe d'évolution du prix du poulet au cours de ces dix dernières années.

Fig.7 : Evolution décennale du prix moyen du poulet (1980-1990)

Prix (CFA/kg)



6.3. Consommation des viandes de volailles

Au Sénégal la consommation est comprise entre 1,5 à 2 Kg par personne par an (France 16Kg/P/an ; Italie 18Kg/P/an ; Israël 48Kg/P/an). Cette estimation varie des consommateurs privilégiés (occidentaux résidents, hommes d'affaires, touristes, ...) aux consommateurs à revenus modérés (autochtones et autres nationalités). La consommation s'effectue dans les ménages, les hôtels et restaurants, les collectivités (armée, établissements d'enseignement et de formation, centres hospitaliers).

les volailles concernées sont celles importées et locales. Les spécialités culinaires à base de poulet au Sénégal sont essentiellement :

- le Yassa au poulet,
- la mafé au poulet,
- le riz au poulet,
- le couscous au poulet,
- la grillade de poulet,
- le poulet rôti simple,
- le poulet rôti avec garniture.

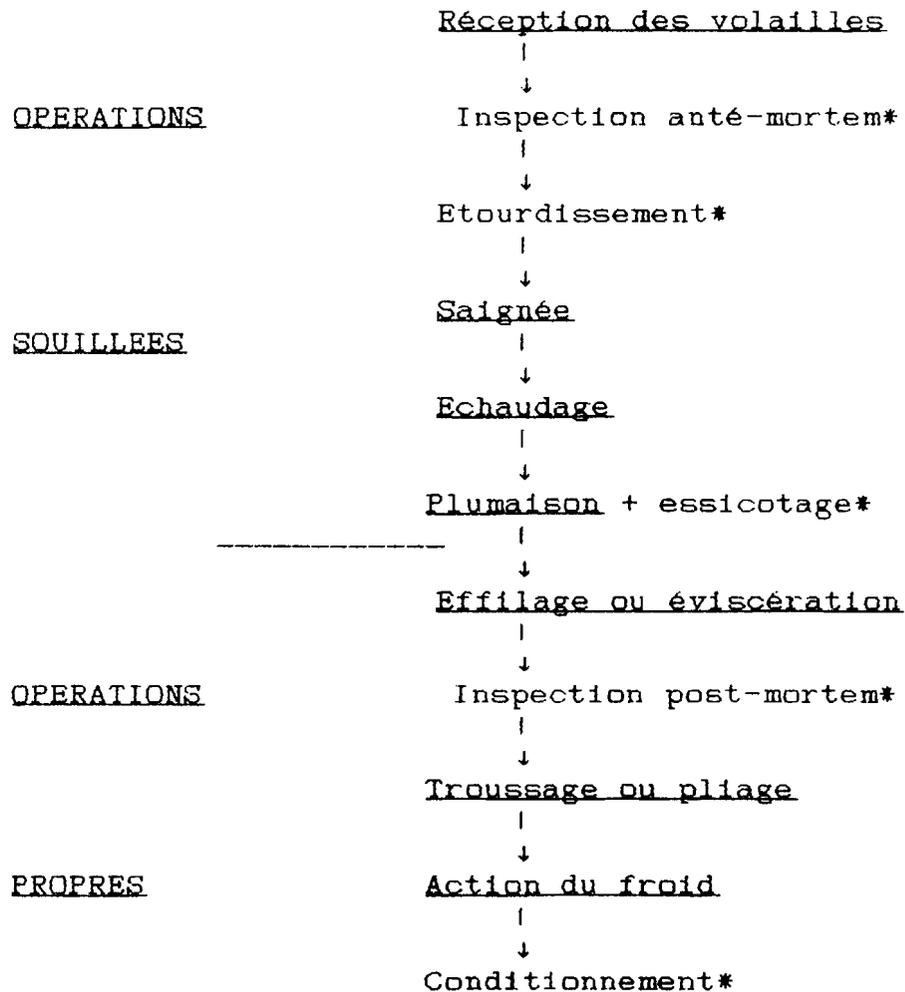
Toutes ses spécialités très appréciées exigent du producteur un produit de base (le poulet) de bonne qualité organoleptique et microbiologique.

CHAPITRE 2 : CARACTERISTIQUES BACTERIOLOGIQUES DES VIANDES DE VOLAILLES

1. MODE DE PREPARATION

La préparation des volailles se fait en plusieurs étapes. Au Sénégal, ces étapes doivent respecter les réalités religieuses et préserver la qualité tant hygiénique que commerciale.

Figure 8 : Diagramme de la préparation des volailles



* Opérations non ou partiellement réalisées.

1.1. Réception des volailles

En principe cette réception concerne les complexes avicoles où les bâtiments d'élevage sont légèrement éloignés de l'abattoir. A Dakar, la majorité des fermes semi-industrielles ne disposent que d'une simple tuerie. Des "abatteurs professionnels" se déplacent dans les fermes qui en font la demande et sont rémunérés par carcasse préparée.

Ainsi, la réception se résume au ramassage, au repos et à la diète hydrique.

1.1.1. Ramassage

Il s'opère de préférence la nuit dans un maximum d'obscurité pour éviter les ecchymoses, les griffures, les meurtrissures, bref le stress.

Il se réalise dans des cageots pouvant contenir 10 à 15 volailles et les épargnent des fractures et des morts par étouffement. Le transport des cageots jusqu'à la tuerie est manuel. Parfois les cageots ne s'utilisent même pas quand des quantités peu importantes sont demandées.

1.1.2. Repos et diète hydrique

Ces deux paramètres sont indispensables du fait de leurs avantages hygiéniques et technologiques.

La diète hydrique d'environ 12 heures permet de :

- faciliter la vidange des intestins et d'éviter leurs déchirures au moment du traitement ;
- préserver la carcasse de la souillure des déjections lors de l'éviscération ou l'effilage, ce qui prévient la bactériémie d'abattage et la fragilisation de la peau.

Le repos de 3 heures doit précéder la saignée pour éviter d'avoir des viandes surmenées.

1.2. Inspection anté-mortem

C'est une intervention clinique ponctuelle obligatoire qui permet de juger de l'état physique et de santé des volailles.

Mais, matériellement cette pratique s'avère difficile à cause du nombre parfois élevé et les risques d'étouffement des animaux par la peur. L'inspection s'effectue en principe pendant le repos dans les complexes avicoles.

1.3. Etourdissement

Cette étape est proscrite au Sénégal, pays laïque où la communauté musulmane est très importante. Le sacrifice des volailles passe impérativement par la saignée dans toutes les tueries.

1.4. Saignée

Au Sénégal, elle se déroule selon le rite musulman qui recommande de maintenir le bec du poulet en direction de la KAABA à la Mecque, de prononcer "*Bismil'lah Allahou akbar*" (Au nom de Dieu) et de sectionner extérieurement les carotides à la base de la gorge.

La saignée dure environ 4 minutes (mn). Si elle est correctement réalisée, elle n'entraîne aucune altération au cours de la conservation.

Le temps de saignée influe sur le pourcentage de sang éliminé d'après une étude de KOTULA et HELBACKA aux USA (22).

Tableau n°7 : Rapport temps de saignée et sang évacué

Temps de saignée en (sec)	Sang évacué en p.100	Perte de poids du corps en p.100
90 - 180	40	3,5
90 - 300	45	4,1

Source : (30)

Au Sénégal malgré le manque d'installations sophistiquées, certains élevages ont mis au point des méthodes pratiques et bien adaptées à la taille de l'élevage telle l'utilisation de cône individuel ou de batterie de cônes de saignée pour éviter les éclaboussures de sang (Figures 9a, 9b).

1.5. Echaudage

L'opération consiste à tremper l'animal dans un bac d'eau chaude à température convenable pour faciliter la plumaison : c'est l'échaudage horizontal. Le tiers d'un fût sectionné, avec son fond en place et contenant de l'eau tiède chauffée à partir d'un fourneau est utilisé.

L'échaudage n'est pas indispensable et ne se pratique que dans quelques rares fermes ou dans les ménages d'après les enquêtes menées lors des achats du matériel animal utilisé pour ce travail.

Néanmoins, la durée du trempage et la température de l'eau ont une influence certaine sur l'apparence ultérieure de la carcasse, la tendreté de la chair et la charge microbienne superficielle et profonde.

Fig. 9a : Cône de saignée

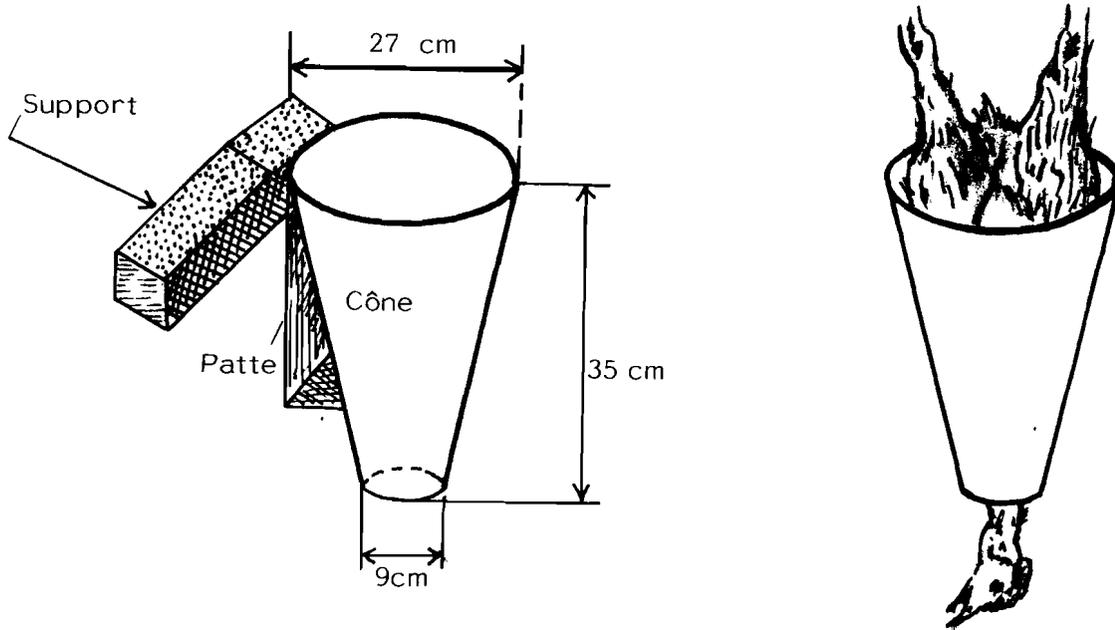
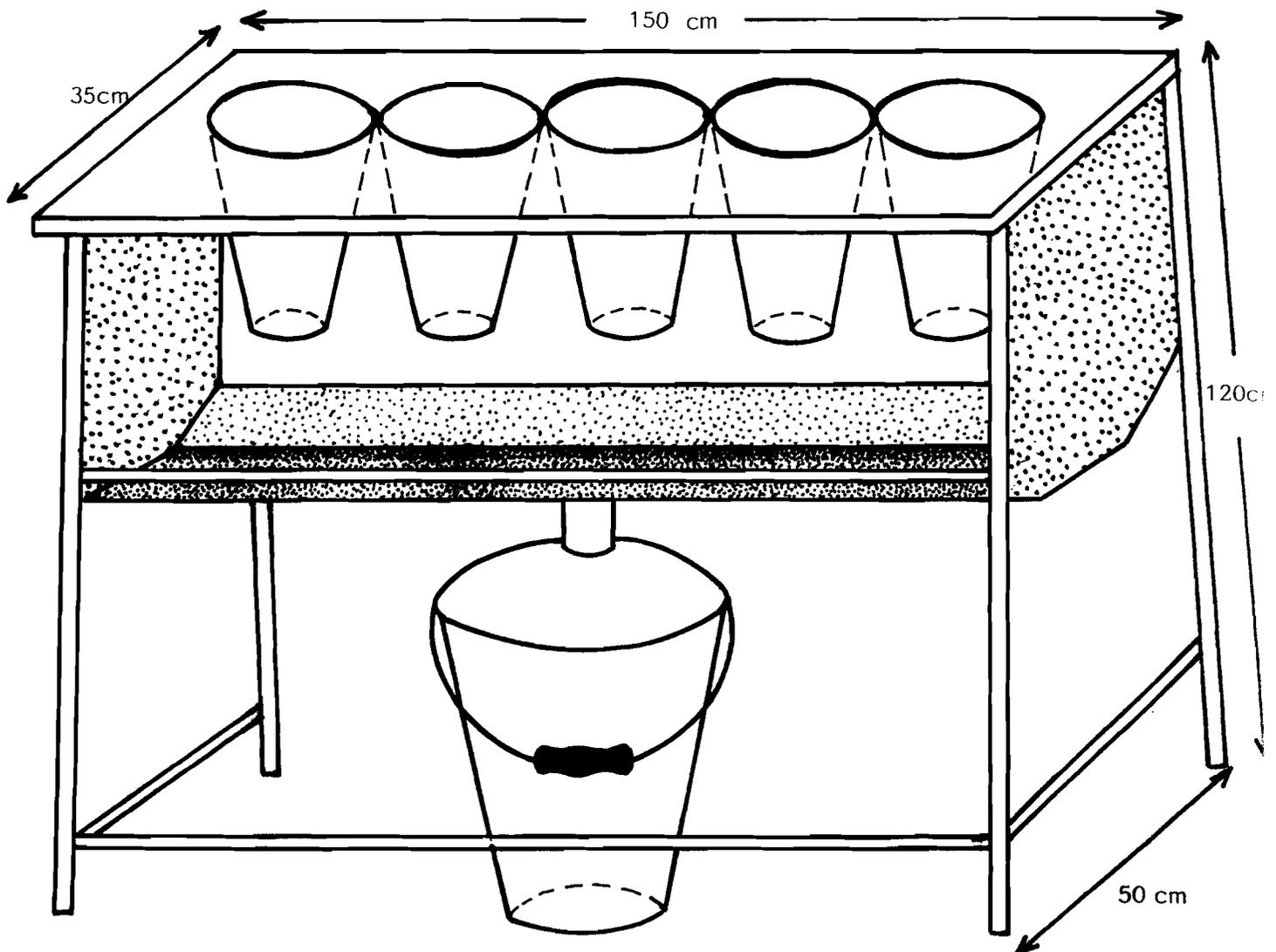


Fig. 9b : Batterie de cônes de saignée



**Tableau n°8 : Relation durée du trempage -
température de l'eau**

Souches	Température de l'eau (°C)	Durée du trempage (sec)
Fragiles	51 - 52	30 - 120
Résistantes	> 55	30 - 120

Selon DRIEUX (12), il existe paradoxalement une compétition entre l'eau trop chaude qui rend le muscle ferme, mais diminue la contamination et l'eau trop tiède qui a un effet inverse.

1.6. Plumaison

Il s'agit d'enlever les plumes de l'animal sans arracher la peau. Il y a deux types de plumaison :

- la plumaison humide après échaudage dans les ménages et certaines fermes ;
- la plumaison à sec immédiatement après la saignée dans la plupart des fermes.

Au Sénégal, cette opération est pratiquement manuelle et se termine par l'essicotage qui consiste à enlever les quelques petites plumes ou "sicots" qui restent au niveau de la tête, des ailes et du cloaque.

La plumaison précède l'éviscération.

1.7. Eviscération

1.7.1. Effilage ou éviscération partielle

C'est une extraction de l'intestin par l'orifice cloacal et vidage du jabot qui reste en place de même que le gésier, le coeur, le foie et les poumons.

Des inconvénients comme la rupture de l'intestin à l'intérieur de la carcasse, l'impossibilité d'observer ou d'inspecter les organes internes font que les spécialistes recommandent d'éviter au mieux cette technique (Figure 10).

1.7.2. Eviscération totale

L'opération consiste en l'ablation totale de l'oesophage, du jabot, de la trachée, des viscères thoraciques (coeur, poumons) et abdominaux (gésier, foie, intestins) ainsi que la section du cou et des pattes (Figure 11).

L'éviscération commence par une fente postérieure puis un retrait des viscères sans rupture et enfin une préparation des abats comestibles à savoir :

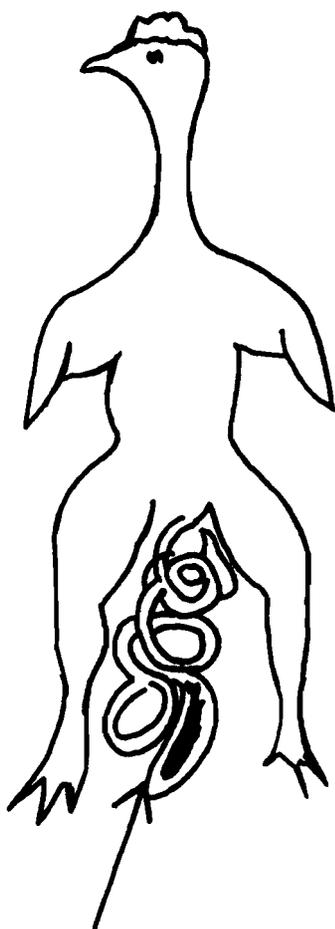
- coeur sans membrane péricardique,
- foie sans vésicule biliaire,
- gésier sans revêtement corné (Figures 12 et 13).

Au Sénégal, les carcasses sont présentées avec ou sans les abats, mais le cou et les pattes "in situ".

1.8. Inspection post-mortem

L'opération quasi-inexistante au Sénégal, s'exécuterait par un Vétérinaire ou un Préposé d'abattoir (Agent technique) pour déceler les éventuelles anomalies. Elle se ferait immédiatement après l'effilage ou l'éviscération. Néanmoins, une observation sommaire est faite par "l'abatteur".

Fig. 10 : Eviscération partielle ou Effilage



Ablation de l'intestin seul par l'orifice cloacal

Fig. 11 : Organisation interne du poulet

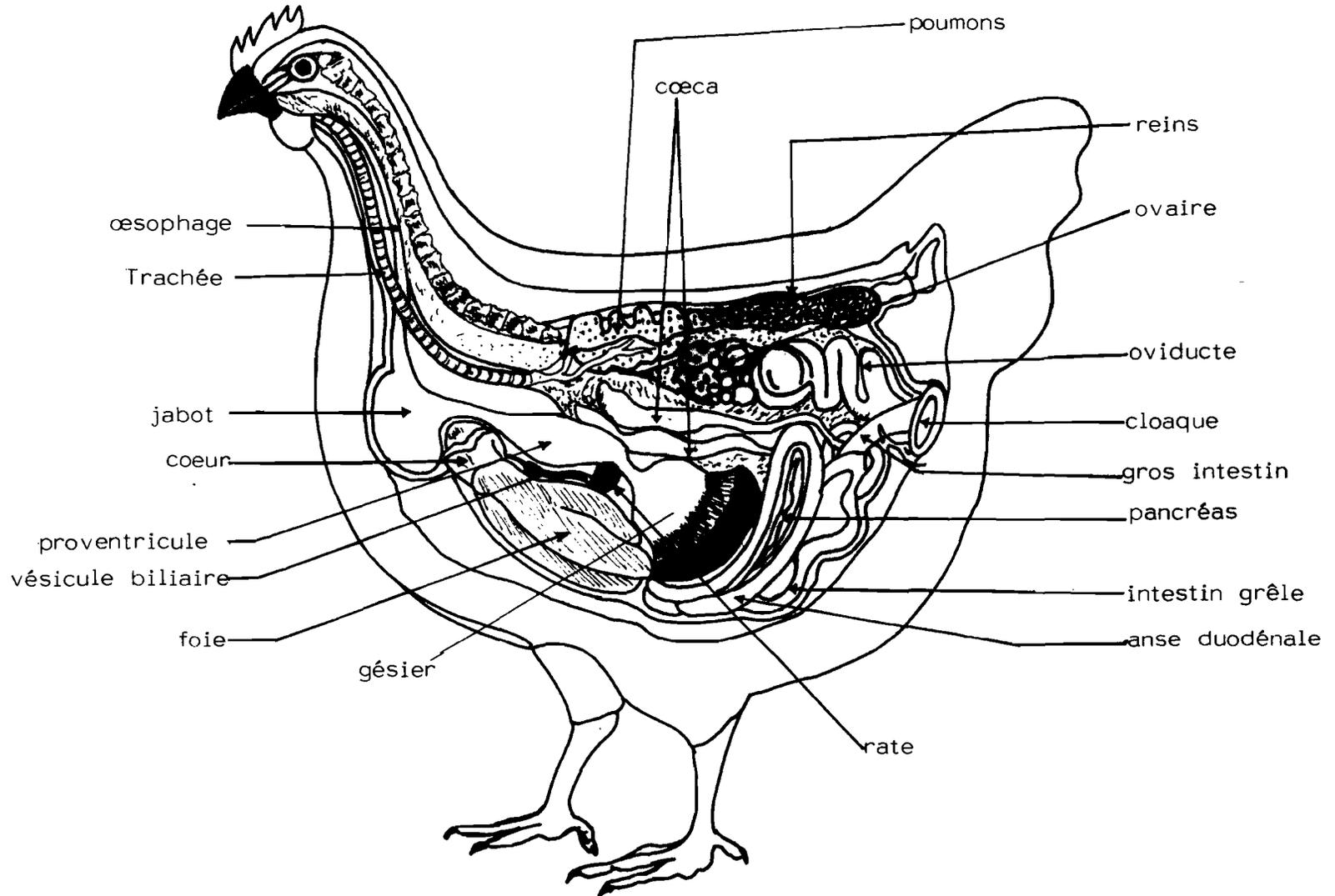


Fig. 12 : Appareil digestif du poulet

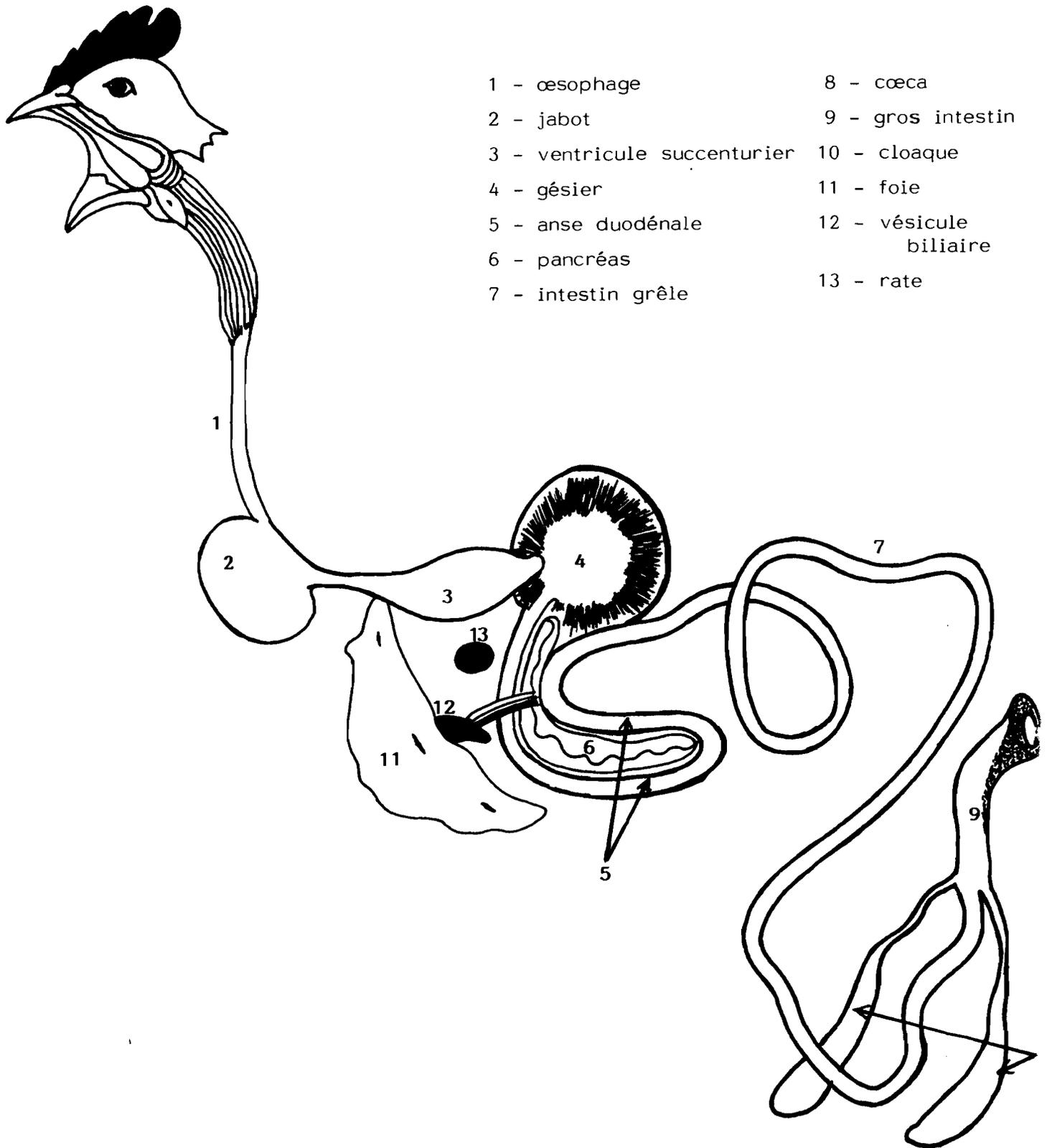
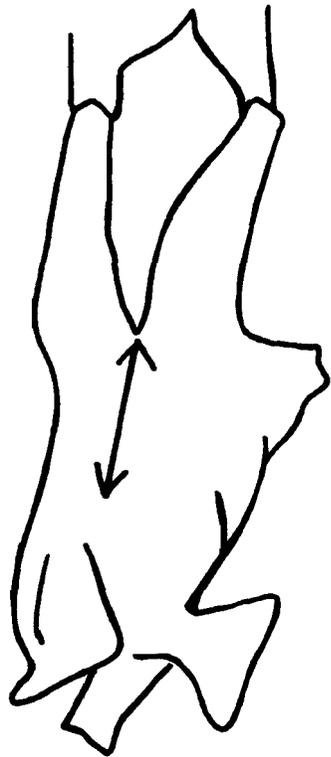


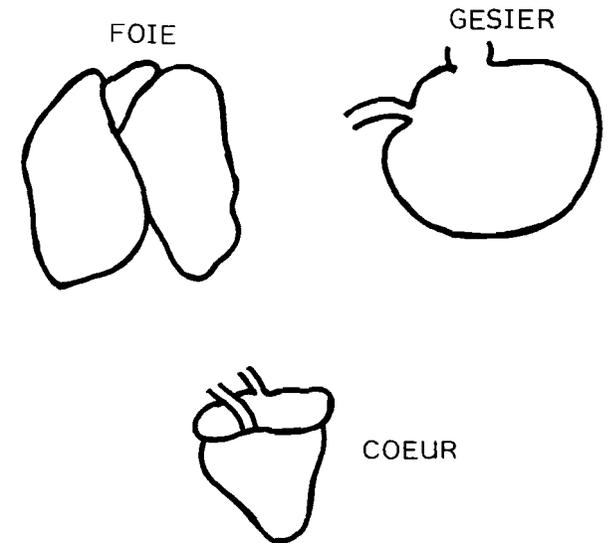
Fig. 13 : Eviscération totale des volailles



Fente postérieure
(cloaque — partie postérieure
du bréchet)



Eviscération postérieure
(retrait des viscères sans rupture)



Séparation et préparation
des abats comestibles

1.9. Troussage ou pliage

Cette phase vise à améliorer la présentation des carcasses pour répondre aux exigences du marché. Il s'agit de surprendre les masses musculaires pendant la rigidité cadavérique pour avoir une allure rebondie. Deux présentations sont possibles :

- la dorsale avec chaque patte pliée sous l'aile correspondante, la tête étant sous l'une des ailes ;
- la ventrale avec chaque aile sous la cuisse correspondante ; les pattes rabattues sur le dos et la tête sous une aile.

1.10. Conditionnement - Emballage - Etiquetage

Le conditionnement est le fait de mettre l'aliment dans un matériau adapté. Dans ce cas présent, il est individuel et se fait avec du plastique (film de polyéthylène).

L'emballage permet de rassembler un certain nombre de produits conditionnés (10 à 25 carcasses conditionnées dans un carton en papier).

L'étiquette révèle l'identité de la marchandise avec quelques indications comme :

- Nom et numéro d'agrément de l'abattoir ou du complexe avicole ;
- Nature de la marchandise ;
- Date de production ou de mise en congélation ;
- Nombre et poids de chaque colis, etc...

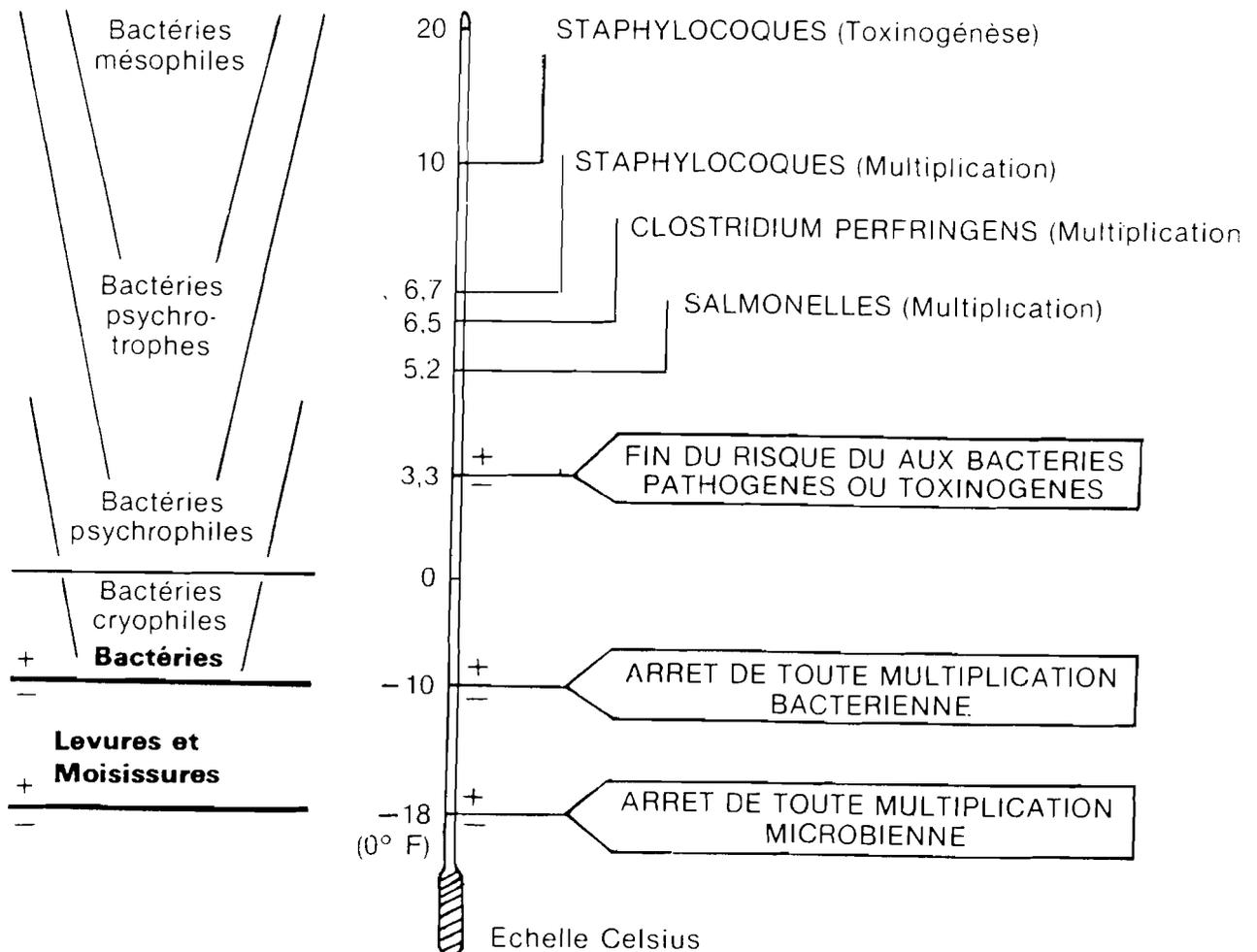
Cette opération se réalise en principe après le ressuyage-réfrigéré. Au Sénégal, le manque d'installations frigorifiques dans les petits abattoirs fait que le conditionnement-emballage précède l'action du froid.

1.11. Conservation par le froid

Elle est indispensable après l'abattage pour éviter l'altération rapide des carcasses surtout dans nos pays à climat chaud.

En effet, les phénomènes de putréfaction et de fermentation consécutifs à la prolifération microbienne sont entravés à des températures inférieures à +6°C. En dessous de -10°C, il y a arrêt de la multiplication bactérienne alors que celle des levures et moisissures intervient en dessous de -18°C.

Figure 14 : Schéma de l'action de la température sur la multiplication et la toxinogénèse des microorganismes de contamination



Source : (39)

L'absence d'abattoir moderne avec des chambres froides fait que la congélation au niveau de la ferme et des points de vente est assurée par un congélateur électroménager. Des températures proches de -18°C sont facilement atteintes en 24-48 heures. Parfois il y a location d'un entrepôt frigorifique avec une température voisine de 0°C maintenue constante jusqu'à l'écoulement du produit.

Toutefois, il est indispensable d'obtenir un refroidissement immédiat pour permettre une bonne conservation et une commercialisation dans des conditions hygiéniques optimales.

Mais, vu que certaines contraintes (froid précoce et permanent, hygiène optimale) ne sont pas souvent satisfaisantes, les consommateurs avertis préfèrent acheter les poulets sur pied ou rarement ceux fraîchement sacrifiés. Dans tous les cas, le froid ne restitue que ce qu'on lui confie.

1.12. Critères organoleptiques et commerciaux

Ces critères sont essentiellement qualitatifs même si quantitativement il y a des poids préférentiels (1,4-1,7 Kg à 8 semaines).

Qualitativement, le poulet d'élevage traditionnel est mieux apprécié que le poulet amélioré souvent accusé de "flotte".

Malgré l'absence de contrôle sanitaire, les ménagères sont très attentives et discernent nettement les anomalies de surface mais aussi les sujets malades de ceux qui sont sains. Quant au plumage, le choix varie entre le blanc, le rouge, le noir, mais sans aucune importance commerciale.

Quoi qu'il en soit, la qualité hygiénique est seule gage de fidélité apparente contre les contaminations bactériennes intempestives.

2 CONTAMINATIONS BACTERIENNES AU COURS DE L'ABATTAGE

2.1. Origine des contaminations bactériennes

Les contaminations bactériennes des denrées animales d'origine alimentaire sont une infiltration des germes saprophytes et pathogènes à la suite des opérations de production, fabrication, transformation, préparation, traitement, emballage, conditionnement, transport et entreposage. Elles provoquent soit une altération de la denrée soit des manifestations d'intoxication après une ingestion par l'homme.

La contamination peut avoir une origine endogène et exogène.

2.1.1. Origine endogène

Elle existe chez les animaux en bonne santé ou convalescents ayant subi de mauvais traitements lors du ramassage ou de l'abattage. Les germes saprophytes et pathogènes en sont responsables.

2.1.1.1. Germes saprophytes

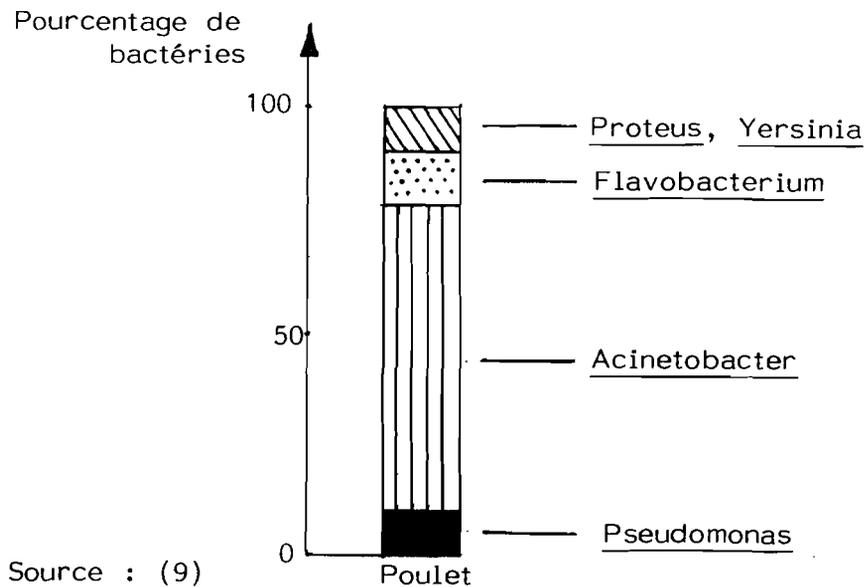
Ce sont des bactéries non pathogènes mais qui peuvent provoquer des altérations lorsque ces germes se retrouvent dans une denrée où certaines conditions (température, oxygénation, activité hydrique, pH) sont favorables à leur mutation.

Ce groupe est habituellement appelé flore totale et est constitué de germes psychrotrophes se développant aux basses températures.

Ces germes sont capables d'utiliser un grand nombre de glucides comme source d'énergie pour leur synthèse. Ils produisent ainsi des substances responsables de la formation d'enduit visqueux (limon) à la surface de la denrée, de l'apparition de mauvaises odeurs et du changement de couleur (verdissement par le gaz SH_2).

Cette flore est composée de *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Flavobacterium*, *Proteus*, *Yersinia*.

Figure 15 : Diagramme de contamination des carcasses de volailles



Ce diagramme montre que *Pseudomonas* a un rôle non négligeable car il existe même lorsque la carcasse est faiblement contaminée. Quand la contamination atteint des proportions importantes, *Acinetobacter* domine tous les autres germes.

2.1.1.2. Germes pathogènes

Ils constituent l'un des plus graves problèmes des produits carnés.

Cette flore pathogène est à l'origine des toxico-infections alimentaires telles les gastro-entérites ou les entérites :

- par déséquilibre de la flore intestinale (intoxication),
- par production de toxines actives sur les volailles non ou insuffisamment réfrigérées (intoxication).

Ces germes peuvent entraîner soit une contamination superficielle soit une contamination profonde.

2.1.1.2.1. Contamination superficielle

En effet, une éviscération tardive de 30 mn après la saignée ou une éviscération maladroitement par souillure de matières fécales provoquent une putréfaction précoce de la paroi abdominale puis le reste de l'organisme.

2.1.1.2.2. Contamination profonde

Ici il est fait allusion au stress, à l'abattage tardif et à l'abattage en période de digestion.

* Le stress avec le tremblement par la peur, conduit à une consommation des réserves glycogéniques des muscles de

la carcasse qui ne vont plus subir une acidification favorable à une bonne maturation de la viande. L'absence d'acidification (acide lactique) conduit à une putréfaction rapide : c'est la bactériémie de fatigue.

* L'abattage tardive après la saignée conduit à une bactériémie d'abattage. En effet, le coeur continue à battre quelques instants après les sections vasculaires. Il peut aspirer puis disséminer dans l'organisme les germes de souillure de la plaie.

Le phénomène est rare chez les volailles ; mais cela peut arriver s'il y a beaucoup d'abattage avec peu "d'abatteurs" mal organisés.

* L'abattage en cours de digestion favorise le passage des germes à travers l'épithélium du tube digestif pour se retrouver dans le sang ou la lymphe. Le Système Réticulo-Histiocytaire (SRH) sert de barrière mais sa paralysie (à la mort de l'animal) se traduit par une mobilisation des germes fixés et la non fixation des germes circulants : c'est la bactériémie post-prandiale. Les germes en cause sont les Salmonelles, les Staphylocoques, les Clostridies.

2.1.1.2.2.1. Les Salmonelles

Les Salmonelles (germes mésophiles se développant toutes les 20 mn à 37°C) sont des entérobactéries isolées des carcasses et des viscères.

Elles proviennent du poussin contaminé, de certains tourteaux et de l'environnement (Rongeurs, oiseaux, insectes, cages de transport).

Il y a plusieurs sérotypes tels *Salmonella typhimurium*, *S. enteritidis*, *S. pullorum gallinarum*.

Selon KRAFT (23) et DA SILVA (10), le taux de contamination par les Salmonelles diminue avec le lavage et la réfrigération par voie humide (dans les bacs de trempage).

2.1.1.2.2.2. Les Staphylocoques présumés pathogènes

Il s'agit surtout de *Staphylococcus aureus* (germe mésophile) isolé au moment de la plumaison et provenant de l'ampoule du brechet, des arthrites et synovites infectées.

La quantité d'entérotoxine produite dépend du degré de contamination de la carcasse et de l'activité antagoniste des autres bactéries.

Selon LAHELLEC (26), les températures inférieures ou égales à 15°C inhibent la production d'entérotoxine.

2.1.1.2.2.3. Les anaérobies sulfito-réducteurs (ASR)

Les ASR sont représentés par *Clostridium perfringens*. La toxine secrétée est nécrotique, hémolytique et douée d'activité enzymatique.

Ils sont isolés en petit nombre à la surface des poulets et proviennent des fèces, du sol et des poussières (germe tellurique mais aussi thermophile à psychrotrophe).

2.1.2. Origine exogène

Les sources exogènes de contamination des aliments relèvent de diverses manipulations subies depuis la production jusqu'à la consommation.

Les germes parviennent aux denrées par l'intermédiaire de plusieurs vecteurs animés et inanimés.

2.1.2.1. Vecteurs animés

L'homme reste le principal agent par ses interventions directes ou indirectes sur des vecteurs inanimés soit passivement (matières souillées, vêtements mal entretenus), soit activement (personnes malades ou guéries, porteurs chroniques ou sains).

Les volailles elles-mêmes interviennent également avec la souillure des plumes par les poussières, les déjections et autres matières virulentes des malades.

Les insectes, surtout les mouches et les cafards, sont des vecteurs parfaits dont la responsabilité a été mise en évidence dans le transport des Shigelles, Salmonelles et autres germes. De ce point de vue, les opérations de nettoyage-désinfection-vide sanitaire après chaque bande dans les poulaillers s'avèrent obligatoires. D'ailleurs, Mac KENZIE et BAINS (31) en étudiant la dissémination des Salmonelles dans une entreprise intégrée, soulignent que 13,7p.100 des volailles étaient contaminées lors de leur arrivée à l'abattoir.

2.1.2.2. Vecteurs inanimés

Les conditions d'élevage et l'environnement (air, eau, sol, matières organiques diverses, surfaces) jouent un

rôle non négligeable dans le degré de contamination des viandes de volailles.

Toutefois, le taux de contamination initial élevé influence considérablement la nature des modifications apportées par les techniques d'abattage.

2.1.3. Techniques d'abattage et contamination

Les techniques d'abattage ont un effet sur la variation de la flore rencontrée sur les carcasses de volailles. Les points de préparation les plus concernés sont l'échaudage, la plumaison, l'éviscération, le conditionnement.

2.1.3.1. L'échaudage

Sur le plan de la santé publique, le bac d'échaudage constitue le premier point auquel interviennent les contaminations croisées et donc nécessitant un contrôle sérieux.

En effet, chaque animal saigné peut apporter en moyenne 20 à 30g d'impuretés ou de souillures susceptibles de contenir des germes pathogènes (Salmonelles) dans l'eau d'échaudage.

Selon LAHELLEC (26), *Clostridium*, *Micrococcus*, *Proteus*, *Pseudomonas* et *Streptococcus* sont souvent isolés de l'eau d'échaudage ou des carcasses immédiatement après l'échaudage.

D'après le graphique de la figure 16, l'échaudage, s'il est bien mené et l'eau d'échaudage constamment renouvelée selon un rythme de traitement adapté, réduit considérablement les contaminations initiales.

2.1.3.2. La plumaison

Elle se fait à sec et manuellement. Cette étape de traitement constitue également un risque de contamination croisée par les mains. La plumaison mécanique, utilisant les cylindres munis de flagelles, est rare. Les bactéries se développent d'autant plus facilement que les animaux ont subi un trempage préalable dans le bac d'échaudage.

La dissémination concerne plusieurs types de germes pathogènes éventuellement présents à la surface de la peau, en particulier *Staphylococcus aureus* comme le montrent COLIN (9) et LAHELLEC (26) après une étude réalisée dans trois abattoirs différents.

D'après le graphique de la figure 17, la prolifération staphylococcique se manifeste considérablement après la plumaison.

Certes il sera difficile de demander aux petits éleveurs d'installer une plumeuse mécanique, mais ils peuvent mettre à la disposition des "abatteurs" des gants et les imposer le nettoyage et la désinfection des mains de manière fréquente.

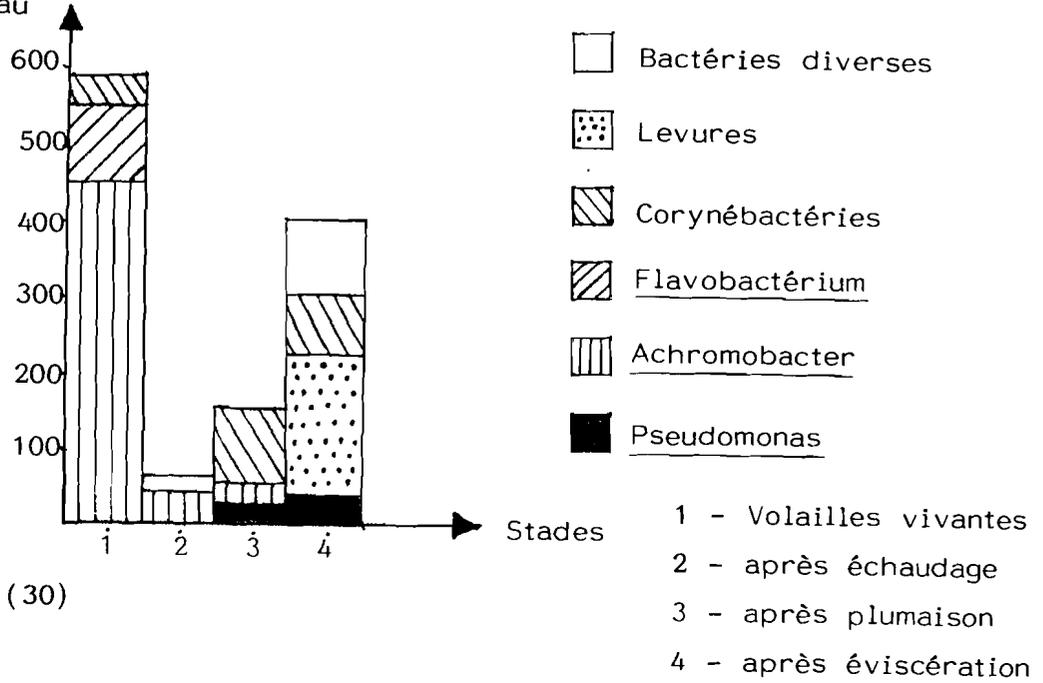
2.1.3.3. L'éviscération

L'éviscération est un autre point à risque de la contamination croisée.

Il est fréquent d'avoir une augmentation du nombre de bactéries psychrotrophes du genre *Pseudomonas*. Une éviscération mal réalisée peut entraîner une rupture de l'intestin et par conséquent une contamination superficielle des carcasses par des bactéries fécales telles *Escherichia coli* et Salmonelles.

Figure 16 : Evolution de la flore psychrotrophe au cours des opérations d'abattage

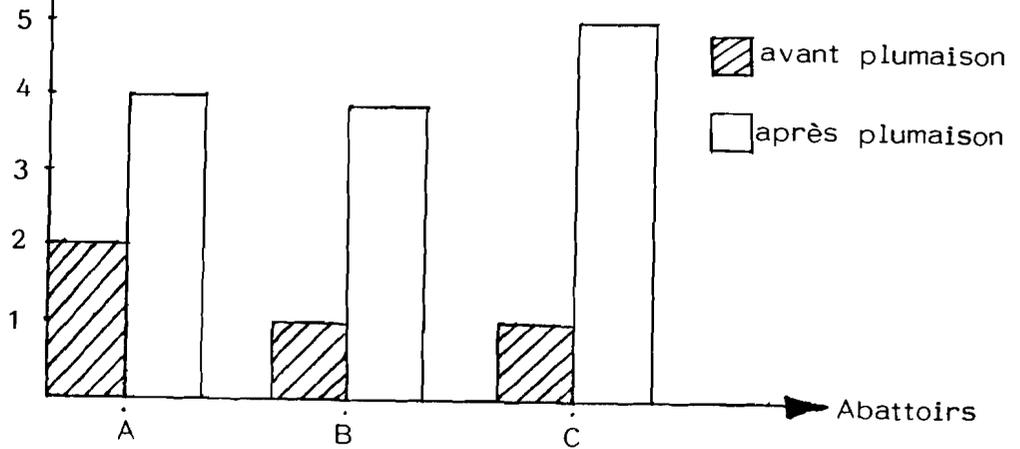
Nombre de bactéries par cm² de peau



Source : (30)

Figure 17 : Contamination des carcasses par *Staphylococcus aureus* avant et après plumaison

Log₁₀ du nombre de bactéries



Source : (30)

De nombreux chercheurs ont mis en évidence les variations induites par les techniques d'abattage comme le montre le tableau n°9.

Il est alors impérieux de procéder à une éviscération soigneusement réalisée et complète (évacuation rapide des abats) pour éviter la souillure de la carcasse par des manifestations intempestives et leur altération par l'entreposage prolongé à la température ambiante avant l'action du froid.

Tableau n°9 : Evolution de la contamination par les Salmonelles aux différents stades de l'abattage

Opérations ciblées	Pourcentage de poulets positifs aux Salmonelles
Pendant la plumaison	27p.100
Après la plumaison	18p.100
Après l'éviscération	24p.100
Après l'action du froid	15p.100
Après l'emballage	17p.100

Source : (32)

2.1.3.4. Le conditionnement

Comme pour la plumaison et l'éviscération, il faudra craindre une multiplication de germes par manipulation des carcasses.

Le port des gants et le respect des règles d'hygiène s'imposent malgré les caprices des "abatteurs" pour espérer avoir un taux acceptable de contamination facilement maîtrisable.

En somme les microorganismes peuvent, par leur métabolisme, créer des déséquilibres conduisant aux altérations des denrées alimentaires d'origine animale (D.A.O.A.).

2.2. Principales altérations bactériennes des viandes de volailles

Les D.A.O.A sont presque toutes périssables et l'origine toujours difficile à déterminer.

Pour les volailles, les détériorations observées sont essentiellement les altérations aérobies ou de surface dans la mesure où ces produits sont livrés à la consommation sans être découpés. Ce fait est défavorable à la pénétration des germes dans la viande et donc réduit considérablement les altérations anaérobies ou de profondeur. les muscles restent intacts plus ou moins longtemps sous la peau.

Les altérations de surface se manifestent par une odeur de relent et le poissage ou formation de limon qui apparaissent rapidement sur la peau lorsque certaines mesures d'hygiène ou de conservation ne sont pas requises ou respectées.

La figure 18 montre que l'odeur apparait en premier (à 10^7 germes) puis le limon quand le nombre de germes tend vers 10^8 . Pour un même nombre de germes (10^8), les altérations (odeur, limon) se manifestent plus vite ou plus lentement (1 à 2 jours à 10°C ; 6j. à 5°C ; 18j. à 0°C et sans limon) selon la température de l'ambiance.

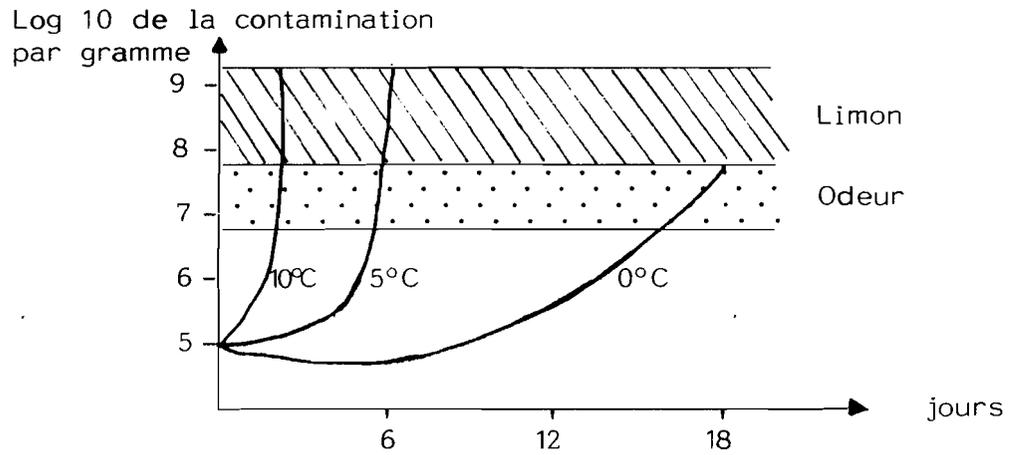
Le nombre initial de bactéries ou contamination initiale (Figure 19) influe sur la rapidité d'apparition des premières modifications.

Ce délai d'apparition des altérations est d'autant plus court que la contamination initiale est élevée.

En somme, toutes les DAOA sont contaminées par les microorganismes. la nature de ces derniers, le type d'aliment et les conditions de conservation déterminent les aspects de la dégradation de la qualité.

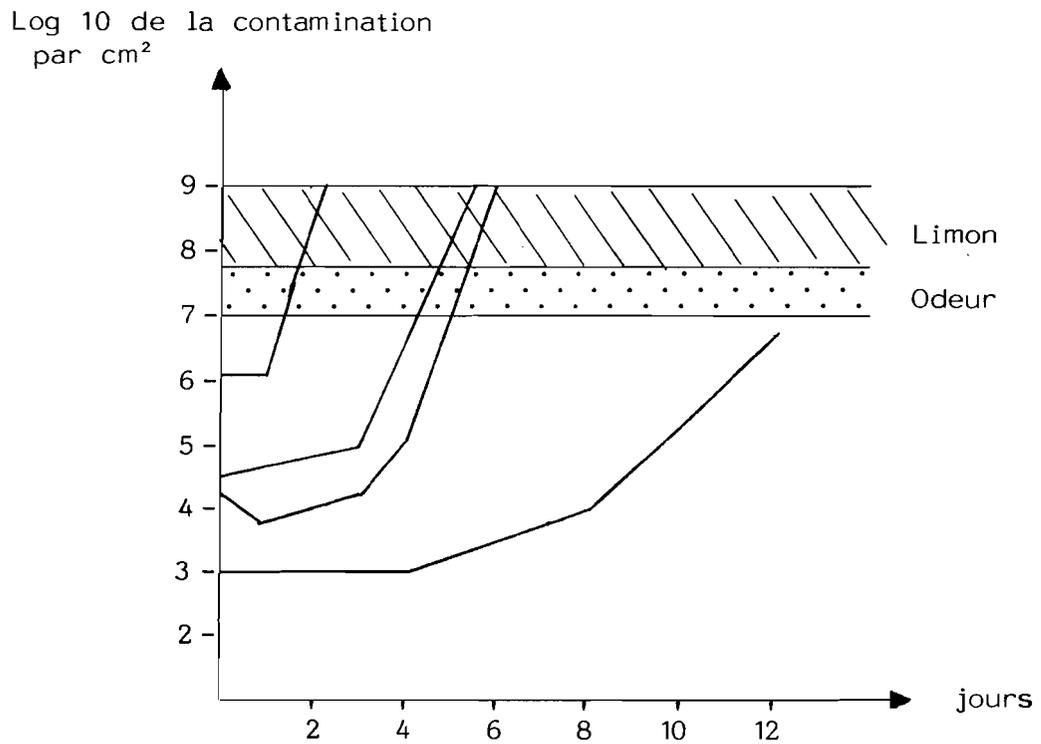
Les mesures sont rarement prédictives mais elles peuvent être prises pour protéger la nourriture et tirer profit au mieux des aliments dont nous disposons.

Fig. 18 : Effet de la température sur le délai d'apparition des altérations du poulet



Source : (40)

Fig. 19 : Effet de la contamination initiale sur le délai d'apparition des altérations chez le poulet



Source : (40)

DEUXIEME PARTIE :
ANALYSES BACTERIOLOGIQUES

CHAPITRE 1 : MATERIEL ET METHODES

1. MATERIEL

1.1. Matériel animal

Il est constitué essentiellement de carcasses entières de poulets. Ces poulets sont :

- soit achetés sur différents marchés de Dakar,
- soit prélevés au Centre des Oeuvres Universitaires de Dakar (C.O.U.D) dans le cadre du contrôle hygiénique des denrées assuré par l'EISMV.

Chaque carcasse représente un échantillon à analyser et au COUD, le prélèvement portait souvent sur 5 ou 10 carcasses.

1.2. Matériel technique

1.2.1. Matériel de prélèvement

Il est surtout nécessaire lors des prélèvements effectués au COUD et comprend :

- 1 glacière contenant 3 à 4 carboglaces (outrés congelées) comme source de froid pour le transport des échantillons ;
- 1 chalumeau (et un allume-gaz ou 1 boîte d'allumettes) pour créer un champ stérile autour de la zone de prélèvement;
- 1 pissette d'alcool pour la désinfection des mains avant la manipulation ;
- 1 rouleau de papier aluminium stérile pour emballer les échantillons ;
- 1 trousse en acier inoxydable dans laquelle sont gardés ciseaux, scalpels, pinces simples et à dents de souris ;

tous individuellement enveloppés dans du papier aluminium stérile;

- 1 grand sachet stérile (en plastique) pour mettre tous les échantillons avant de les introduire dans la glacière.

Pour les échantillons achetés au marché, seuls la glacière et les carboglaces, le rouleau de papier aluminium, le grand sachet sont utilisés.

1.2.2. Matériel de laboratoire

Il s'agit du matériel de laboratoire d'analyse microbiologique alimentaire du département HIDAOA de l'EISMV.

1.2.2.1. Matériel de stérilisation

- Le four Pasteur pour la stérilisation à la chaleur sèche de la verrerie et les instruments métalliques. L'opération s'effectue à une température de 180°C pendant 60mn.

- Les Autoclaves verticaux (ou Cocottes minute) pour la stérilisation des milieux de culture à utiliser et pour leur destruction.

- Le bec bunsen pour créer un environnement stérile autour de la zone de pesée et d'analyse.

1.2.2.2. Matériel de pesée

- La balance de précision.

1.2.2.3. Matériel d'incubation

- 4 étuves (30°C, 37°C, 44°C et 46°C) pour la culture des différents germes à leur température optimale.

1.2.2.4. Matériel de régénération

- Bain-marie pour liquéfier les milieux à base de gélose qui se solidifient au bout d'un certain temps à la température ambiante.

1.2.2.5. Matériel de broyage

- Broyeur et sachets "Stomacher" pour un broyage en 2 mn environ.

1.2.2.6. Verrerie

Elle est constituée de tubes, boîtes de Pétri, bechers, erlenmeyers, ensemeceurs, pipettes, etc...

1.2.2.7. Matériel divers

Cuisinière à gaz, Oese d'ensemencement, papier Kraft, spatules, portoirs, distillateurs, etc...

1.2.2.8. Milieux de culture et réactifs

(Cf. annexe)

2. METHODES

Nous avons utilisé une méthode standard de la réglementation française définie par l'arrêté du 21 décembre 1979 (15) mais modifiée en fonction du matériel disponible au laboratoire.

2.1. Echantillonnage

Il se fait au hasard et les échantillons sont acheminés avec diligence au laboratoire dans un délai de 45 minutes maximum.

2.2. Préparation de l'échantillon

Cette opération se réalise dès l'arrivée au laboratoire et se déroule à proximité de la flamme du bec bunsen.

Pour chaque carcasse, 10g sont prélevés (2g au niveau des muscles du bréchet, 2g à chaque aile et 2g à chaque cuisse) et dilués dans un flacon renfermant 90ml d'eau peptonée exempte d'indole (milieu liquide permettant la croissance des germes et ne présentant pas d'exigences particulières).

Le contenu est transvasé dans un sachet stérile de "Stomacher" pour le broyage pendant 2mn puis le surnageant est reversé dans le même flacon (Figure 21).

La suspension ainsi obtenue a une densité voisine de 1. Or 1g d'aliment représente un volume de 1ml ; donc 10g = 10ml d'aliment dans 90ml d'eau peptonée constituent la solution mère de 100ml titrant 1/10e ou 10^{-1} d'après la formule suivante :

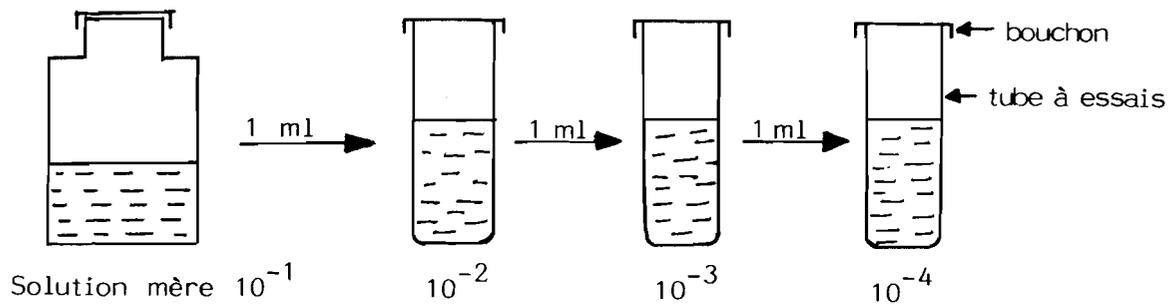
$$T = \frac{P}{Vt}$$

T = titre
P = Poids de l'aliment (10g)
Vt = Volume total (10+90 = 100ml)

La dilution 10^{-2} est obtenue en prélevant 1ml de la solution mère pour un tube à essais contenant 9ml d'eau

peptonée et ainsi de suite pour 10^{-3} , 10^{-4} , etc... (Figure 20).

Figure 20 : Schéma d'illustration des dilutions



2.3. Recherche des germes

Les méthodes utilisées sont essentiellement quantitatives et basées sur le dénombrement.

La flore mésophile aérobie totale, les coliformes fécaux, les staphylocoques présumés pathogènes, les anaérobies sulfitoréducteurs, les salmonelles ont été recherchés en fonction de leur rapidité de développement, leur simplicité, le coût relativement faible mais aussi des moyens d'investigation disponibles au laboratoire.

Toutes les opérations qui vont suivre se déroulent dans le champ stérile garanti par la flamme du bec bunsen.

2.3.1. Dénombrement de la flore mésophile aérobie totale (FMAT)

Les dilutions les plus appropriées au dénombrement des germes ont été utilisées après une période d'essais au cours de laquelle une dizaine d'analyses ont été effectuées.

Ici le milieu de culture est une gélose standard pour dénombrement ou Plate Count Agar (P.C.A).

1ml de la suspension 10^{-3} est prélevé à l'aide d'une pipette pour une boîte de Pétri. 10ml de PCA régénérés à la chaleur humide sont refroidis au bain-marie à 50°C puis ajoutés à ladite suspension. L'homogénéisation est obtenue par des mouvements appliqués à la boîte (6 tours dans un sens et 6 dans l'autre, 6 aller-retours d'avant en arrière et 6 de gauche à droite). Le milieu est refroidi jusqu'à complète solidification avant rajout d'une deuxième couche de PCA (10ml). Après solidification, la boîte est incubée à 30°C pendant 48-72 heures en position renversée. (Figure 21)

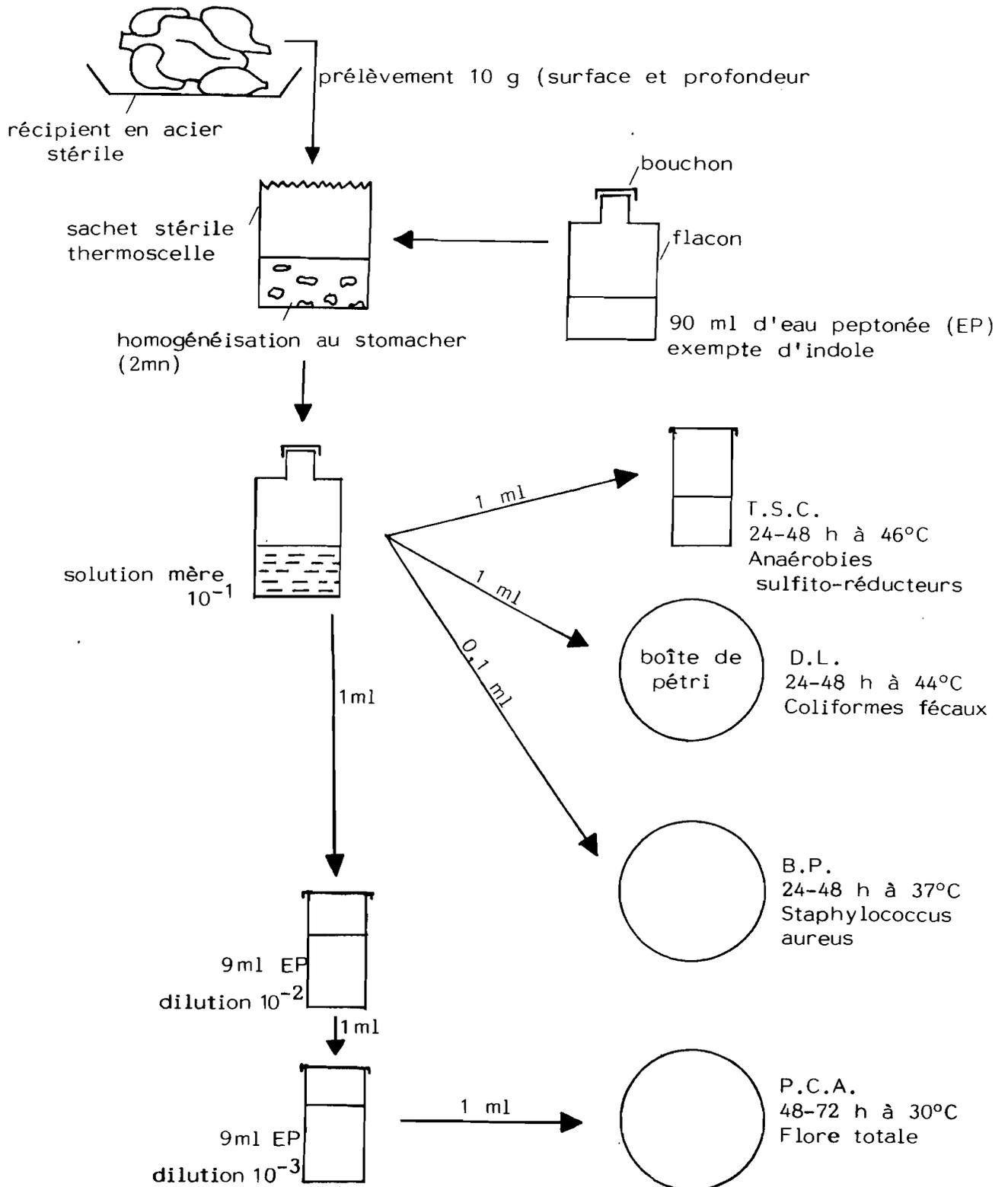
A la lecture, seules les colonies blanchâtres localisées en profondeur de la gélose sont dénombrées. Le résultat est multiplié par le dénominateur de la dilution et exprimé en nombre de germes par gramme (/g) d'aliment.

2.3.2. Dénombrement des coliformes fécaux

Le mode opératoire reste identique au précédent. Le milieu de dénombrement utilisé ici est la gélose au désoxycholate (DL) qui inhibe la croissance des autres bactéries non recherchées.

L'incubation s'effectue à 44°C pendant 24-48 heures en position renversée. (Figure 21)

Fig. 21 : Schéma spécifique d'analyse d'un échantillon



Le comptage ne concerne que les colonies rouge bien distinctes et l'expression des résultats inchangée.

La présence de ces coliformes au niveau de la denrée témoigne d'une contamination fécale.

2.3.3. Dénombrement des staphylocoques présumés pathogènes

En microbiologie alimentaire, l'espèce impliquée est *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*).

Elle est isolée et dénombrée sur milieu de Baird Parker (B.P.) ou milieu de base additionné de jaune d'oeuf et de tellurite de potassium comme agents sélectifs.

Après solidification de ce mélange en une seule couche dans la boîte de Pétri, l'ensemencement se réalise avec 0,1ml de la solution mère à l'aide d'un étaleur en verre. Incubation à 37°C pendant 24-48 heures. Des colonies noires, brillantes, bombées, entourées d'un liséré opaque et d'un halo d'éclaircissement sont prises en compte. Le résultat est multiplié par 100 (Figure 21).

Deux tests sont mis en oeuvre en cas de doute pour identifier *S. aureus* :

- La Désoxyribonucléase (DNase) :

A partir d'une colonie prélevée sur milieu de BP, on ensemence en une strie unique longitudinale, la surface de la gélose à l'ADN contenue dans la boîte. Après incubation à 37°C pendant 24 heures, elle est inondée d'une solution d'acide chlorhydrique à 1N. La révélation se fait dans les 5mn qui suivent :

* Zone claire autour de la strie alors que le reste de la boîte est opaque ⇒ souche DNase +. Donc *S. auréus*.

* Absence de la zone claire autour de la strie → souche DNase -.

- La Coagulase :

Dans un tube à hémolyse renfermant un bouillon staphylocoagulase, une culture de la souche à étudier est ensemencée et incubée à 37°C pendant 24 heures. Puis 0,1ml de la solution est homogénéisé avec 0,3ml de plasma de lapin lyophilisé et de nouveau incubé à 37°C. Lecture après 2-6 et 24 heures. S'il s'agit de *S. aureus*, il y a coagulation du plasma ou coagulase +.

Le caractère de ces deux tests suffit pour confirmer la présence de *S. aureus*.

**2.3.4. Dénombrement des anaérobies
sulfito-réducteurs (ASR)**

Les germes en cause sont les Clostridies mises en évidence par leur pouvoir sulfito-réducteur.

Les milieux utilisés sont le Trypticase-Sulfite-Néomycine (TSN) mais surtout le Trypticase-Sulfite-Cyclosérine (TSC) beaucoup plus révélateur.

Dans un tube à essais contenant 10ml de TSC liquéfiés au bain-marie, 1ml de la solution mère y est ajouté. Après homogénéisation, le tube est mis au portoir jusqu'à solidification avant de verser quelques gouttes d'huile de paraffine pour créer les conditions d'anaérobiose. Incubation à 46°C pendant 24-48 heures. Leur présence se traduit par l'apparition de grosses colonies noires. (Figure 21)

2.3.5. Recherche des Salmonelles

Elle compte plusieurs étapes qu'il faut scrupuleusement respectées.

2.3.5.1. Le préenrichissement

C'est la solution mère qui a servi aux opérations précédentes. Elle est mise en incubation à 37°C pendant 24 heures. une odeur fétide se dégage à l'ouverture du flacon.

2.3.5.2. L'enrichissement

Il se fait en ajoutant 2ml de la solution préenrichie dans 18ml de bouillon au sélénite (BS) contenus dans un tube. Après homogénéisation, le tout est incubé à 37°C pendant 24 heures.

L'arrêté (15) adopté pour ce travail propose l'utilisation d'un deuxième milieu au tétrathionate (milieu de JEFFRIES) (19). Nous en avons fait abstraction en utilisant une méthode simplifiée avec le BS seulement, car cela n'affecte en rien la qualité des résultats obtenus.

2.3.5.3. L'isolement

Le milieu utilisé est la gélose au désoxycholate citrate lactose saccharose (DCLS) destiné à la recherche et l'isolement des Salmonelles et Shigelles. Ce milieu sélectif, après régénération ou préparation est coulé en boîte de Pétri jusqu'à solidification avant ensemencement en surface.

L'arrêté recommande plutôt l'utilisation du milieu de KRISTENSEN (19) (gélose au vert brillant et rouge de phénol) et, si possible, un deuxième milieu sélectif. Nous avons

opté pour une méthode modifiée répondant parfaitement aux exigences et investigations de notre travail et du laboratoire.

Au terme de l'incubation (37°C pendant 24 heures), des colonies incolores ou blanchâtres sont prélevés pour l'identification.

2.3.5.4. L'identification

Les milieux sont les suivants :

- Milieu Kligler-Hajna de couleur initiale rouge et solidifié de façon à obtenir un culot et une pente courte dans un tube renfermant 10ml de milieu. Ensemencement par piqûre excentrée dans le culot et stries parallèles sur la pente. Il permet de mettre en évidence la fermentation du lactose, du glucose (avec ou sans poches gazeuses) et la production d'hydrogène sulfuré (H_2S).

- Milieu mannitol-mobilité de couleur rouge et solidifié en tube contenant 10ml de milieu. Ensemencement par piqûre centrale jusqu'au fond. Il est utilisé pour la recherche simultanée de la mobilité et l'utilisation du mannitol.

- Milieu citrate de Simmons de couleur initiale verte et solidifié en pente longue dans un tube ayant 10ml de milieu. Ensemencement par des stries parallèles serrées puis étalées.

- Milieu urée indole de couleur initiale jaune et liquide. Dans un tube à hémolyse et à l'aide d'une pipette Pasteur on répartit stérilement 4 à 6 gouttes du milieu puis on y met en suspension une colonie suspecte. C'est un milieu synthétique permettant la recherche simultanée de l'uréase, la tryptophane désaminase (TDA) et la production d'indole.

La lecture de l'identification se base essentiellement sur le changement de couleur ou non des milieux précités et peut se présenter comme suit :

* Milieu Kligler-Hajna

- . Lactose (-) : inchangé)
(lact) (+) : jaune) Pente
- . Glucose (-) : inchangé)
(Glu) (+) : jaune) culot
- . H₂S (-) : absence
(+) : noircissement entre culot et pente
- . Gaz (-) : absence
(+) : présence poches de gaz

* Milieu Citrate de Simmons

- Citrate (-) : inchangé
(cit) (+) : bleu

* Milieu Mannitol Mobilité

- . Mannitol (-) : inchangé
(Man) (+) : jaune
- . Mobilité (-) : inchangé
(Mob) (+) : zone trouble de migration

* Milieu Urée-indole

- rouge violacé (absence de Salmonelles)
inchangé (suspicion de Salmonelles).

Après cette lecture, et en se reportant au tableau 10, il est alors possible d'affirmer qu'il y a présence ou absence de salmonelles.

Tableau n°10 : Identification des Salmonelles

Types de Salmonelles	Milieux	Urée indole	Kligler Hajna	Mannitol mobilité	Citrate de Simmons
<i>Salmonella typhi</i>		Inchangé	Lact - Glu + H ₂ S + Gaz -	Man + Mob +	-
<i>S. gallinarum pullorum</i>		Inchangé	Lact - Glu + H ₂ S - Gaz -	Man +/- Mob -	+/-
<i>S. paratyphi A</i>		Inchangé	Lact - Glu + H ₂ S - Gaz +	Man - Mob +	-
Autres <i>Salmonella</i>		Inchangé	Lact - Glu + H ₂ S + Gaz +	Man - Mob +	+

Source : (47)

2.4. Mode de présentation des résultats

2.4.1. Détermination de la moyenne et de l'écart-type

$$\bar{X} = \frac{\sum \chi_i}{n} \quad \delta = \frac{\sqrt{\sum \chi_i^2 - n\bar{X}^2}}{n}$$

\bar{X} = moyenne

δ = écart-type

$\sum \chi_i^2$ = somme des carrés des résultats

\bar{X}^2 = Carré de la moyenne

n = nombre total des résultats numériques.

La moyenne des résultats doit se trouver en dessous ou au plus au niveau du critère microbiologique de référence (Tableau n°11)

2.4.2. Critères microbiologiques de référence

Il s'agit des normes françaises définies par l'arrêté interministériel du Ministère de l'agriculture (et du Ministère des transports) du 21 décembre 1979, paru au journal officiel du 19 janvier 1980 (15).

Cet arrêté fixe les critères microbiologiques auxquels doivent satisfaire certaines denrées animales ou d'origine animale telles les viandes de volailles. (Tableau n°11)

Tableau n°11 : Critères microbiologiques relatifs aux viandes de volailles et leur appréciation

Germes recherchés	Classes de contamination					
	1ère classe		2ème classe		3ème classe	
	Normes	Appréc.	Normes	Appréc.	Normes	Appréc.
FMAT	$m \leq 5 \cdot 10^5$	satisf.	$M \leq 5 \cdot 10^6$	accept.	$M > 5 \cdot 10^6$	non satisf.
CF	$m \leq 10^3$	satisf.	$M \leq 10^4$	accept.	$M > 10^4$	non satisf.
SP	$m \leq 5 \cdot 10^2$	satisf.	$M \leq 5 \cdot 10^3$	accept.	$M > 10^3$	non satisf.
ASR	$m \leq 30$	satisf.	$M \leq 300$	accept.	$M > 300$	non satisf.

Appréc. = Appréciation
 satisf. = satisfaisant
 accept. = acceptable.

N.B : Les normes s'expriment en germes/g de poulet.

L'appréciation est faite selon un plan à trois classes de contamination :

- résultats inférieurs ou égaux à la norme (m) : produit satisfaisant ;
- résultats compris entre m et $10m = (M)$ en milieu solide : produit acceptable
- résultats supérieurs à $10m (M)$ en milieu solide : produit non satisfaisant, impropre à la consommation humaine.

En somme, c'est sur la base de la recherche des germes et ses différentes méthodes de dénombrement que nous allons nous appuyer pour présenter et discuter les résultats des analyses effectuées.

CHAPITRE 2 : RESULTATS ET DISCUSSION

1. RESULTATS

1.1. Résultats globaux

Ils proviennent des analyses bactériologiques de 100 échantillons de carcasses entières de poulets. Les résultats chiffrés et non chiffrés (-, A) sont consignés dans le tableau n°12 :

(-) : absence de germe aux dilutions utilisées,

(A) : absence dans 10g de produit.

Tableau n°12 : Résultats des analyses bactériologiques

Germe recherché (par gramme de produit)					
N°	Flore Totale (FT)	Coliformes fécaux (CF)	Staphylocoques pathogènes (SP)	Anaérobies Sulfito-réducteurs (ASR)	Salmonelles (S)
1	$4,2 \cdot 10^5$	40	$1,9 \cdot 10^2$	10	A
2	$1,4 \cdot 10^5$	60	$1,6 \cdot 10^2$	-	A
3	$5,7 \cdot 10^5$	-	$2,4 \cdot 10^2$	-	A
4	$4,8 \cdot 10^5$	-	$2,6 \cdot 10^2$	10	A
5	$6,3 \cdot 10^5$	40	$1,6 \cdot 10^2$	-	A
6	$5,9 \cdot 10^5$	20	-	10	A
7	$0,8 \cdot 10^5$	$1,1 \cdot 10^2$	$4,0 \cdot 10^2$	10	A

Germes recherchés (par gramme de produit)					
N°	FT	CF	SP	ASR	S
8	$0,9 \cdot 10^5$	$1,4 \cdot 10^2$	$2,1 \cdot 10^2$	-	A
9	$0,9 \cdot 10^5$	$2,9 \cdot 10^2$	$3,8 \cdot 10^2$	-	A
10	$1,2 \cdot 10^5$	$2,6 \cdot 10^2$	$1,6 \cdot 10^2$	-	A
11	$2,4 \cdot 10^5$	$2,3 \cdot 10^2$	$4,0 \cdot 10^2$	-	A
12	$0,5 \cdot 10^5$	$1,5 \cdot 10^2$	-	-	A
13	$0,6 \cdot 10^5$	10^2	10^2	10	A
14	$0,8 \cdot 10^5$	30	$3,0 \cdot 10^2$	30	A
15	$1,1 \cdot 10^5$	$2,0 \cdot 10^2$	-	-	A
16	$0,7 \cdot 10^5$	$5,0 \cdot 10^2$	$3,9 \cdot 10^2$	-	A
17	$1,7 \cdot 10^5$	50	$2,0 \cdot 10^2$	-	A
18	$3,2 \cdot 10^5$	$2,7 \cdot 10^2$	10^2	-	A
19	$1,6 \cdot 10^5$	$1,8 \cdot 10^2$	10^2	-	A
20	$0,9 \cdot 10^5$	$5,1 \cdot 10^2$	10^2	-	A
21	$0,8 \cdot 10^5$	$2,0 \cdot 10^2$	-	-	A
22	$1,2 \cdot 10^5$	$2,7 \cdot 10^2$	-	-	A
23	$2,2 \cdot 10^5$	$2,3 \cdot 10^2$	-	-	A

Germes recherchés (par gramme de produit)					
N°	FT	CF	SP	ASR	S
24	$2,2 \cdot 10^5$	20	$0,7 \cdot 10^2$	-	A
25	$1,4 \cdot 10^5$	60	$1,4 \cdot 10^2$	-	A
26	$2,4 \cdot 10^5$	$1,5 \cdot 10^2$	10^2	-	A
27	$6,1 \cdot 10^5$	$2,6 \cdot 10^2$	-	-	A
28	$1,1 \cdot 10^5$	20	-	-	A
29	$0,1 \cdot 10^5$	$3,5 \cdot 10^2$	-	-	A
30	$4,1 \cdot 10^5$	20	-	-	A
31	$0,8 \cdot 10^5$	50	-	-	A
32	$0,4 \cdot 10^5$	10	-	-	A
33	$0,1 \cdot 10^5$	20	-	-	A
34	$0,2 \cdot 10^5$	-	-	-	A
35	$0,7 \cdot 10^5$	30	-	-	A
36	$1,9 \cdot 10^5$	$1,7 \cdot 10^2$	10^2	10	A
37	Incomptable	$4,1 \cdot 10^2$	-	40	A
38	Incomptable	$2,8 \cdot 10^2$	-	10	A
39	$4,1 \cdot 10^5$	$1,1 \cdot 10^2$	-	20	A

Germe recherchés (par gramme de produit)					
N°	FT	CF	SP	ASR	S
40	$4,9.10^5$	$3,2.10^2$	-	-	A
41	$3,2.10^5$	70	-	10	A
42	$1,1.10^5$	10^2	-	-	A
43	$0,6.10^5$	$1,1.10^2$	-	-	A
44	$5,2.10^5$	$1,8.10^2$	-	-	A
45	Incomptable	50	-	-	A
46	$5,5.10^5$	$1,1.10^2$	10^2	20	A
47	$4,8.10^5$	$1,5.10^2$	10^2	10	A
48	$5,1.10^5$	40	10^2	-	A
49	$3,0.10^5$	$2,5.10^2$	10^2	-	A
50	$2,7.10^5$	50	$2,0.10^2$	-	A
51	Incomptable	-	-	-	A
52	$5,7.10^5$	$2,6.10^2$	$2,0.10^2$	-	A
53	$1,4.10^5$	80	10^2	-	A
54	$1,5.10^5$	30	-	10	A
55	Incomptable	$1,2.10^2$	-	10	A

Germes recherchés (par gramme de produit)					
N°	FF	CF	SP	ASR	S
56	$1,2 \cdot 10^5$	30	$4,0 \cdot 10^{-2}$	20	A
57	$3,6 \cdot 10^5$	70	$2,0 \cdot 10^{-2}$	10	A
58	$3,7 \cdot 10^5$	10	$2,0 \cdot 10^{-2}$	10	A
59	$5,5 \cdot 10^5$	$1,5 \cdot 10^{-1}$	$4,0 \cdot 10^{-2}$	10	A
60	Incomptable	40	10^{-2}	-	A
61	$3,4 \cdot 10^5$	$1,6 \cdot 10^{-1}$	$6,0 \cdot 10^{-2}$	10	A
62	Incomptable	30	$2,0 \cdot 10^{-2}$	-	A
63	$6,8 \cdot 10^5$	10^{-1}	$2,0 \cdot 10^{-2}$	50	A
64	Incomptable	$1,3 \cdot 10^{-2}$	10^{-2}	10	A
65	$3,4 \cdot 10^5$	80	$4,0 \cdot 10^{-2}$	-	A
66	$0,8 \cdot 10^5$	60	$5,5 \cdot 10^{-2}$	10	A
67	$0,2 \cdot 10^5$	-	-	-	A
68	$3,4 \cdot 10^5$	30	10^{-2}	-	A
69	$0,6 \cdot 10^5$	10	-	-	A
70	$0,2 \cdot 10^5$	10	-	-	A
71	$0,2 \cdot 10^5$	10	-	-	A

Germe recherchés (par gramme de produit)					
N°	FT	CF	SP	ASR	S
72	$0,2 \cdot 10^5$	-	-	-	A
73	$3,5 \cdot 10^5$	-	-	-	A
74	$0,8 \cdot 10^5$	30	$5,0 \cdot 10^2$	20	A
75	$0,4 \cdot 10^5$	20	-	-	A
76	$2,5 \cdot 10^5$	50	$2,0 \cdot 10^2$	-	A
77	$6,3 \cdot 10^5$	30	10^2	-	A
78	$1,2 \cdot 10^5$	80	10^2	-	A
79	$1,6 \cdot 10^5$	$1,1 \cdot 10^2$	-	-	A
80	$0,9 \cdot 10^5$	40	-	20	A
81	$1,9 \cdot 10^5$	10	10^2	10	A
82	$0,8 \cdot 10^5$	$1,7 \cdot 10^2$	10^2	20	A
83	$5,4 \cdot 10^5$	-	$3,0 \cdot 10^2$	-	A
84	$3,2 \cdot 10^5$	60	$2,0 \cdot 10^2$	-	A
85	$3,3 \cdot 10^5$	-	10^2	-	A
86	$2,6 \cdot 10^5$	80	-	-	A
87	$5,3 \cdot 10^5$	30	-	-	A

Germes recherchés (par gramme de produit)					
N°	FT	CF	SP	ASR	S
88	$1,7 \cdot 10^5$	60	10^{-2}	-	A
89	Incomptable	10^{22}	-	10	A
90	$6,7 \cdot 10^5$	40	$3,0 \cdot 10^{-2}$	-	A
91	$5,5 \cdot 10^5$	70	-	10	A
92	$3,5 \cdot 10^5$	30	-	10	A
93	$1,3 \cdot 10^5$	10	10^{-2}	-	A
94	Incomptable	50	10^{-2}	-	A
95	$3,1 \cdot 10^5$	10	10^{-2}	-	A
96	$3,8 \cdot 10^5$	80	$4,0 \cdot 10^{-2}$	-	A
97	Incomptable	10^{22}	-	-	A
98	$2,9 \cdot 10^5$	$1,2 \cdot 10^2$	$4,0 \cdot 10^{-2}$	-	A
99	$1,8 \cdot 10^5$	70	$2,0 \cdot 10^{-2}$	-	A
100	Incomptable	$1,3 \cdot 10^{22}$	-	-	A

1.2. Résultats par groupe de germes

1.2.1. Flore mésophile aérobie totale

1.2.1.1. Résultats en fonction de la moyenne et de l'écart-type

Ces paramètres ne prennent en compte que les résultats numériques ou chiffrés (voir tableau n°12).

L'écart-type donne le degré de dispersion des résultats par rapport à la moyenne. Les résultats sont d'autant plus hétérogènes (existence d'unités très mauvaises dans le lot à côté d'unités très bonnes) que l'écart-type est grand.

Ces paramètres seront présentés comme suit :

$$M = \bar{X} \pm \delta \qquad M = \text{moyenne d'un dénombrement}$$

Pour la flore mésophile aérobie totale ;

$$\begin{aligned} \bar{X} &= 259.659,09 & M_1 &= \text{moyenne du dénombrement} \\ \delta &= 206.168,78 & & \text{de la flore totale} \\ n &= 88 \end{aligned}$$

$$M_1 = 259.659,09 \pm 206.168,78 \text{ germes/g de produit}$$

Ici les résultats sont peu dispersés donc relativement homogènes.

1.2.1.2. Représentation graphique des résultats

Les résultats des dénombrements en analyse bactériologique doivent être transformés en logarithme pour être assez significatifs (4)(40).

Les histogrammes découleront de la transformation des résultats chiffrés et seront compris entre la valeur minimale et celle maximale.

- Valeur minimale : 10.000 -----> Log.10.000 = 4
- Valeur maximale : 680.000 -----> Log.680.000 = 5,83
- moyenne \bar{X} : 259.659,09 -----> Log.259.659,09 = 5,41
(Figure 22)

1.2.2. Coliformes fécaux

1.2.2.1. Résultats en fonction de la moyenne et de l'écart-type

$$\bar{X} = 112,75$$

$$\delta = 107,06$$

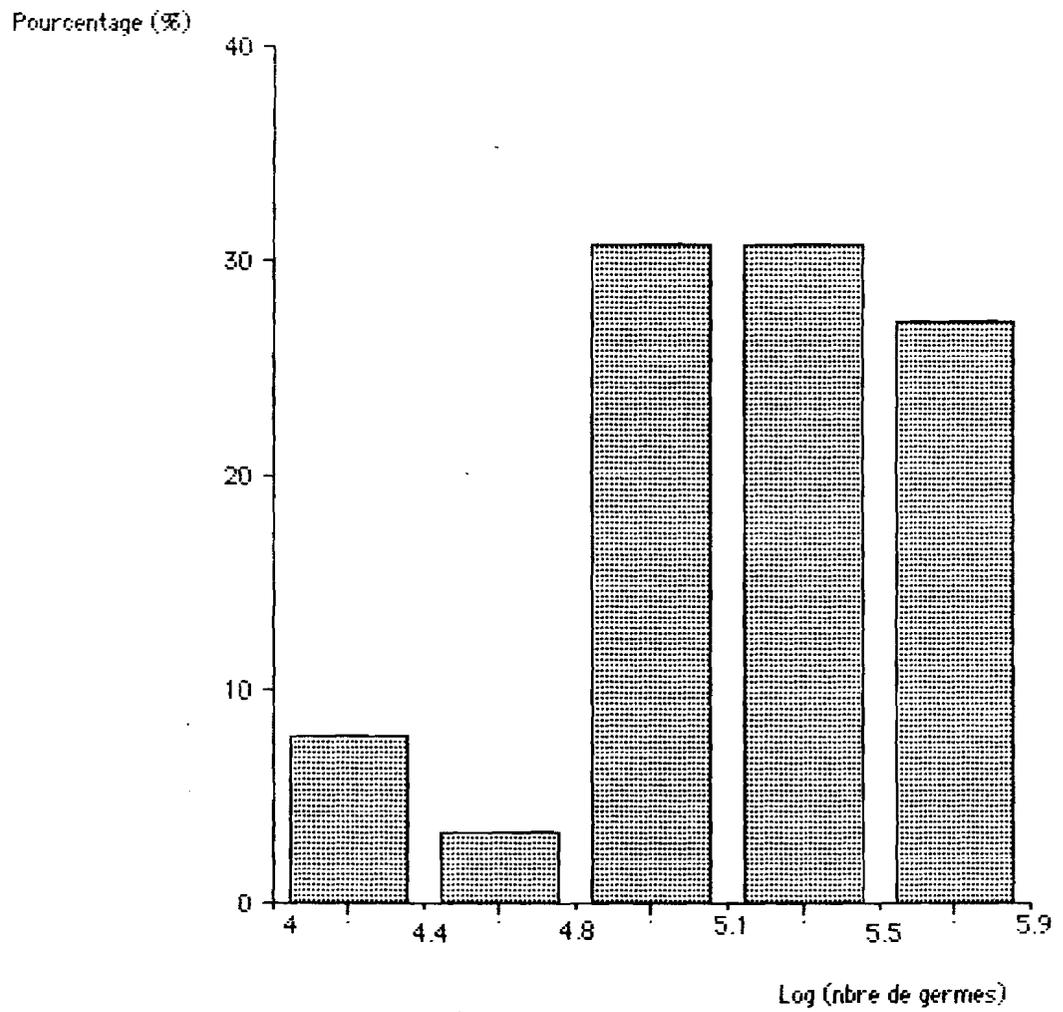
$$n = 91$$

M_2 = moyenne du dénombrement des coliformes fécaux

$M_2 = 112,75 \pm 107,06$ germes/g de produit

Les résultats sont très peu hétérogènes par rapport à la moyenne.

Fig.22 : Taux de contamination de la flore mésophile aérobie totale



1.2.2.2. Représentation graphique

- Valeur minimale : 10 -----> Log.10 = 1
- Valeur maximale : 510 -----> Log.510 = 2,71
- Moyenne \bar{X} : 112,75 -----> Log.112,75 = 2,05
(Figure 23)

1.2.3. Staphylocoques présumés pathogènes

1.2.3.1. Résultats en fonction de la moyenne et de l'écart-type

$$\bar{X} = 210,70$$

$$\delta = 132,79$$

$$n = 57$$

M_p = moyenne du dénombrement des Staphylocoques pathogènes

$M_p = 210,70 \pm 132,79$ germes/g de produit

Les résultats sont peu dispersés.

1.2.3.2. Représentation graphique

- Valeur minimale : 70 -----> Log.70 = 1,84
- Valeur maximale : 600 -----> Log.600 = 2,78
- moyenne \bar{X} : 210,70 -----> Log.210,70 = 2,32
(Figure 24)

Fig 23: Taux de contamination des coliformes fécaux

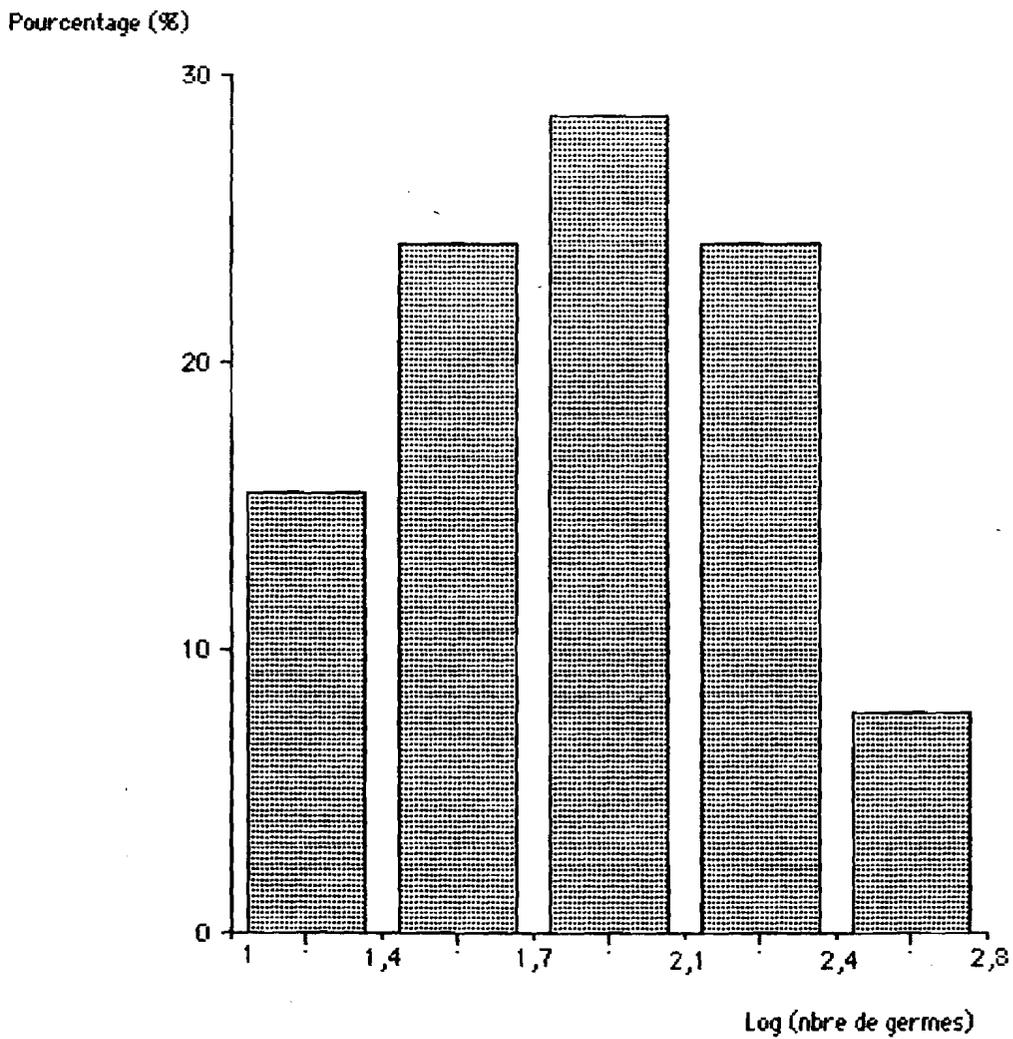
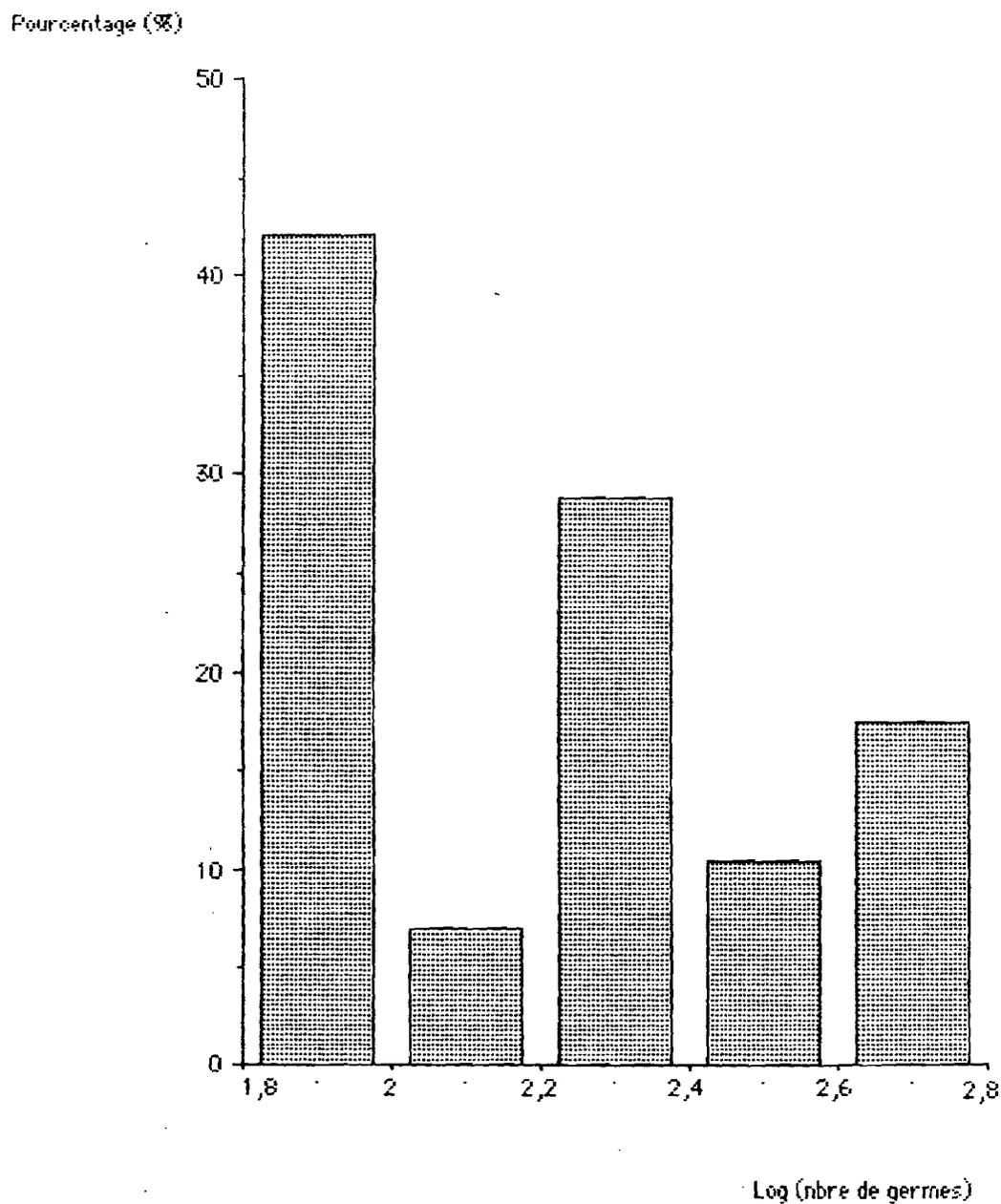


Fig.24 : Taux de contamination des staphylocoques présumés pathogènes



1.2.4. Anaérobies sulfitoréducteurs

1.2.4.1. Résultats en fonction de la moyenne et de l'écart-type

$$\bar{X} = 15$$

$$\delta = 9,74$$

$$n = 30$$

M_d = moyenne du dénombrement des ASR

$M_d = 15 \pm 9,74$ germes/g de produit

Les résultats sont plus ou moins homogènes par rapport à la moyenne.

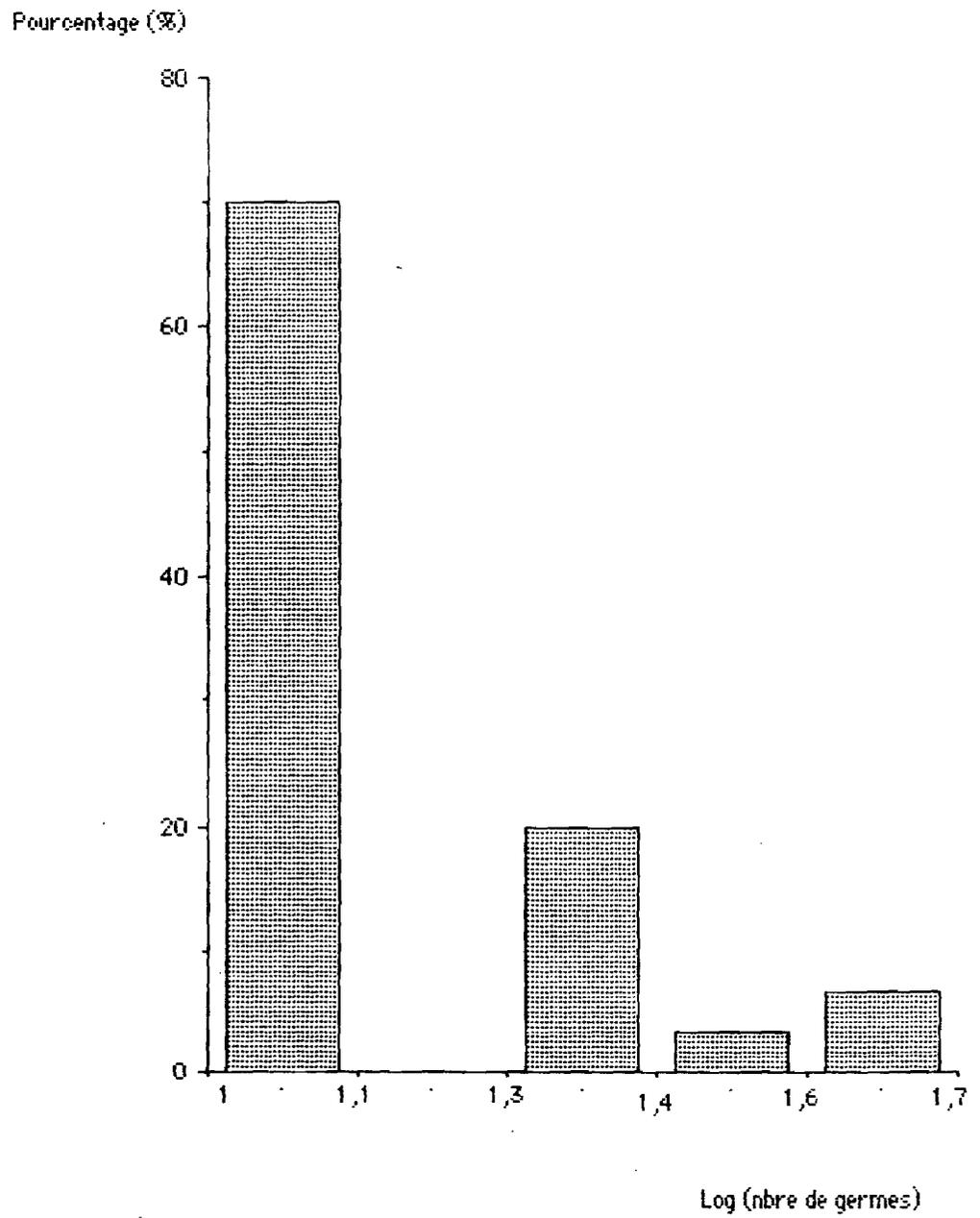
1.2.4.2. Représentation graphique

- Valeur minimale : 10 -----> Log.10 = 1
 - Valeur maximale : 50 -----> Log.50 = 1,70
 - moyenne \bar{X} : 15 -----> Log.15 = 1,18
- (Figure 25)

1.2.5. Les Salmonelles

Aucune mise en évidence lors de la recherche dans les 100 échantillons analysés ; donc absence de salmonelle dans 10g de poulet.

Fig.25 : Taux de contamination des anaérobies sulfito-réducteurs



2. DISCUSSION

Les analyses de ce travail ont porté sur 100 échantillons de carcasses entières de poulets.

L'échantillonnage a souffert d'une certaine irrégularité quant à sa rythmicité car les moyens financiers pour l'achat des poulets n'étaient pas toujours disponibles.

Par contre au COUD, la répartition des prélèvements a été presque régulière (1 à 2 fois par semaine). Il a été difficile de respecter la représentativité statistique du lot stocké qui devrait se faire selon la formule suivante :

$P = n$ pour $n > 100$ $n =$ nombre d'unités du lot
 $P = 1p.100$ ou $10p.100$ pour $n < 100$. $P =$ prélèvement

Cinq à dix poulets seulement étaient prélevés à chaque fois pour ne pas frustrer les autorités du COUD.

L'interprétation se fera par type de germes recherchés et l'appréciation en classes de contamination (Tableau n°13).

2.1. Interprétation des résultats

2.1.1. Flore mésophile aérobie totale

(Tableau n°13)

La flore totale est faite de germes spécifiques. Elle renseigne sur la propreté des manipulations, l'efficacité des procédés de préparation, les conditions de conservation et la fraîcheur des produits.

Tableau n°13 : Appréciation des classes de Contamination

Classe	Intervalle de contamination (germes/g de poulet)	Nombre d'échant.	Pourcentage	Appréciation
I	Inférieur ou égal à $5 \cdot 10^5$	73	73	Satisfaisant
II	Compris entre $5 \cdot 10^5$ et $5 \cdot 10^6$	15	15	Acceptable
III	Supérieur à $5 \cdot 10^5$ (incomptable)	12	12	Non satisfaisant

Il ressort de ce tableau que tout le lot est contaminé par la flore mésophile aérobie totale avec une moyenne de $2,59 \cdot 10^5$ germes/g de poulet. Cette moyenne est inférieure à $6,1 \cdot 10^5$ obtenue par SAKHO (41) sur trois types de produits (poulets entiers, ailes dinde, cuisses de poulet congelés importés de différents pays).

En somme 88p.100 du lot est jugé propre à la consommation humaine malgré les moyens limités de préparation des carcasses de poulets dans la plupart des fermes avicoles de Dakar en particulier et du Sénégal en général.

2.1.2. Coliformes fécaux (tableau n°14)

Les germes responsables sont essentiellement représentés par *E. coli* qui est un témoin de la contamination fécale ; provenant de l'intestin de l'homme et des animaux.

Tableau n°14 : Appréciation des classes de contamination

Classe	Intervalle de contamination (germes/g de poulet)	Nombre d'échant.	Pourcentage	Appréciation
I	Inférieur ou égal à 10^3	100	100	Satisfaisant
II	Compris entre 10^3 et 10^4	0	0	Acceptable
III	Supérieur à 10^4	0	0	Non satisfaisant

Tous les échantillons analysés ne sont pas contaminés aux dilutions utilisées (Tableau n°12).

En effet, dans 100p.100 du lot satisfaisant, il y a 9p.100 d'échantillons non contaminés (-) et 91p.100 renferment ces germes, mais tout en appartenant à la classe I c'est-à-dire satisfaisants.

La moyenne de contamination est de $1,13.10^3$ germes/g de poulet. Cette moyenne est également inférieure à celle de SAKHO (41) : $3,4.10^3$ germes/g.

2.1.3. Les Staphylocoques présumés pathogènes (Tableau n°15)

Il s'agit de *Staphylococcus aureus* provenant de l'ampoule du brechet, des arthrites et synovites infectées des volailles mais aussi des voies respiratoires et des plaies cutanées suppuratives de l'homme.

La moyenne de contamination est de $2,1.10^{22}$ germes/g de poulet ; très inférieure à celle de SAKHO (41) : $8,8.10^{22}$ germes/g.

Tableau n°15 : Appréciation des classes de contamination

Classe	Intervalle de contamination (germes/g de poulet)	Nombre d'échant.	Pourcentage	Appréciation
I	Inférieur ou égal à 5.10^{22}	98	98	Satisfaisant
II	Compris entre 5.10^{22} et 5.10^{23}	2	2	Acceptable
III	Supérieur à 5.10^{23}	0	0	Non satisfaisant

Tous les échantillons ne sont pas contaminés. 43p.100 n'en contiennent pas aux dilutions utilisées ; 55p.100 sont contaminés mais satisfaisants ; 2p.100 sont contaminés mais acceptables ; soit 100p.100 des échantillons conformes aux normes de la consommation humaine.

Selon CISSE (8), même si les quantités pouvant entraîner la toxicité d'un aliment sont loin d'être atteintes, une attention particulière doit être apportée à cause du rythme rapide de multiplication, de toxinogénèse et sa relative présence dans les intoxications alimentaires collectives.

2.1.4. Les anaérobies sulfitoréducteurs (Tableau n°16)

Germes à haut risque d'intoxication, *Clostridium perfringens* est le principal représentant de ce groupe.

Ce germe tellurique se retrouve dans l'intestin des animaux et de l'homme et peut provoquer des cas de toxico-infections lorsque le nombre de spores dans l'aliment est supérieur à 10^4 germes/g.

Tableau n°16 : Appréciation des classes de contamination

Classe	Intervalle de contamination (germes/g de poulet)	Nombre d'échant.	Pourcentage	Appréciation
I	Inférieur ou égal à 30	98	98	Satisfaisant
II	compris entre 30 et 300	2	2	Acceptable
III	supérieur à 300	0	0	Non satisfaisant

La moyenne de contamination est de 15 germes/g de poulet.

Pour les 98p.100 des échantillons satisfaisants, il y a 76p.100 qui ne sont pas contaminés, 22p.100 des échantillons contaminés mais satisfaisants et 2p.100 seulement sont acceptables soit 100p.100 des cas de conformité.

Ces résultats encourageants incitent à la consommation de nos produits locaux. Des mesures d'hygiène

drastique doivent toujours être appliquées pour éviter les fautes d'hygiène.

2.1.5. Les Salmonelles

Il y a absence de Salmonelle dans 10g de poulet pour la totalité du lot. Ceci n'est pas surprenant car plusieurs recherches sur les salmonelles ont abouti aux mêmes résultats (6) (9) (26) (31) (32) (40) (41).

CATSARAS et GREBOT (6) soulignent que la recherche de Salmonelle par la méthode classique peut s'avérer négative alors que le lot en renferme en nombre plus ou moins important. Ce qui fait penser aux méthodes simplifiées de recherche, à la présence de germes concurrents (Coliformes, Proteus) et parfois au milieu d'isolement.

Cette étude révèle que les poulets commercialisés sur le marché dakarois ont dans l'ensemble une qualité bactériologique satisfaisante.

Mais il est toujours nécessaire d'appliquer un certain nombre de mesures pour améliorer cette qualité.

CHAPITRE 3 : RECOMMANDATIONS

Elles portent sur le contrôle des exploitations, le traitement des viandes et la commercialisation.

1. CONTRÔLE DES EXPLOITATIONS AVICOLES

Les viandes de volailles vouées à la consommation humaine doivent provenir d'animaux sains. Cela suppose un contrôle des aliments des animaux, des traitements thérapeutiques ou prophylactiques, des actions zootechniques et sur l'environnement (44). Ces volailles sur pied seront maintenues dans un bon état physique et physiologique avant l'abattage en les épargnant des mauvais traitements (ecchymoses, griffures, fractures, mort par étouffement) pendant le ramassage.

La construction d'un abattoir moderne à caractère privé s'avère nécessaire à la périphérie de Dakar. Ainsi, toutes les fermes environnantes pourront confier leurs produits pour un traitement rapide et de qualité.

2. TRAITEMENT DES VIANDES DE VOLAILLES

L'hygiène étant le fil conducteur, quatre points de la chaîne d'abattage dont l'échaudage, la plumaison, l'éviscération et le conditionnement nécessitent des améliorations :

- renouvellement constant selon un rythme régulier et une température adéquate de l'eau d'échaudage ;
- évacuation rapide des abats pendant l'éviscération et lutte contre l'entreposage à la température ambiante tant à "l'abattoir" qu'au niveau des points de vente ;

- séparation des secteurs souillés et des secteurs sales ;

- application des mesures d'hygiène sous toutes ses formes (44) :
 - . hygiène du personnel (vestimentaire, corporelle, état de santé),
 - . hygiène des locaux et du matériel,
 - . hygiène de la préparation ou des manipulations (nettoyage et désinfection fréquents des mains lors de la plumaison et l'éviscération, port des gants pendant le conditionnement) ;

- affectation et responsabilisation de chaque ouvrier à son poste de travail ;

- visites de contrôle systématique du personnel, des produits et des installations aussi modestes soient-elles par les décideurs de l'Etat ;

- de temps en temps, démonstration sur quelques pratiques simples et rapides d'hygiène permettant de ne plus laisser l'éleveur et ses employés dans l'expectative.

3. COMMERCIALISATION

- Après les opérations de préparation des carcasses, le froid sera appliqué immédiatement et doit atteindre des températures voisines de 0°C à la vente.

- Les agents du service régional de l'élevage chargés de faire ce contrôle dans les différents marchés publics de Dakar, doivent toujours s'y atteler sans répit et jusqu'à cela ne tienne, des mesures coercitives peuvent suivre.

- Il faut éviter l'exposition des carcasses de volailles en dehors des congélateurs appropriés pour ne pas accélérer les phénomènes d'altération pouvant conduire à des intoxications alimentaires.

- Dans l'état actuel de préparation des viandes de volailles au Sénégal, il est plutôt précoce de vendre les morceaux de carcasse car la découpe favorise la colonisation interne de la carcasse par une abondante flore microbienne.

CONCLUSION GENERALE

L'autosuffisance et la sécurité alimentaires font partie des priorités majeures des pays en développement de l'Afrique intertropicale (44).

Pour y parvenir, plusieurs voies sont envisageables dont la connaissance des agents nuisibles et les conditions dans lesquelles ils rentrent en contact avec les denrées, particulièrement les viandes de volailles.

La prolifération de ces agents nuisibles (germes) est favorisée d'une part, par le climat chaud et humide de nos pays qui ne disposent pas toujours d'installations appropriées de traitement et de conservation et, d'autre part, par le non respect des règles d'hygiène mettant ainsi en doute la qualité bactériologique de ces denrées alimentaires d'origine animales (D.A.O.A).

C'est essentiellement à cette préoccupation d'hygiène douteuse que nous nous sommes investis pour tenter d'améliorer la qualité bactériologique des viandes de volailles produites localement.

L'étude détaillée des résultats en fonction de la flore généralement rencontrée au niveau des carcasses de volaille a montré ce qui suit :

- Par rapport à la flore totale, 73p.100 d'échantillons ont des résultats satisfaisants, 15p.100 acceptables et 12p.100 non satisfaisants.

- Pour les Coliformes fécaux et les Salmonelles, il y a 100p.100 d'échantillons aux résultats satisfaisants.

- Quant aux Staphylocoques présumés pathogènes et aux Anaérobies Sulfito-réducteurs, 98p.100 d'échantillons ont des résultats satisfaisants et 2p.100 acceptables.

En considérant que le taux des résultats conformes équivaut au taux des résultats satisfaisants et du taux des résultats acceptables, l'appréciation globale (tous les germes recherchés confondus) a abouti à 88p.100 de conformité et 12p.100 de résultats non satisfaisants par rapport aux critères établis par la législation française (15).

Ainsi, les résultats de 100 échantillons de carcasses entières de volailles ont abouti à 88p.100 de conformité et 12p.100 de résultats non satisfaisants par rapport aux critères établis par la législation française (15).

Notre étude, par rapport aux résultats obtenus et, malgré les conditions parfois douteuses de traitement dans les tueries, montre que les produits répondent aux normes de conformité moyennant quelques améliorations d'usage telles :

- le respect de la séparation du secteur souillé et du secteur sale et des règles élémentaires d'hygiène pendant l'abattage et le conditionnement ;

- la non exposition des carcasses à la température ambiante au niveau des points de vente ;

- inspections inopinées suivies d'avertissement ou de sanctions, si cela s'avère nécessaire, par les services officiels.

De plus, les habitudes culinaires des Africains qui consistent à faire cuire pendant longtemps les repas, réduisent considérablement les risques d'intoxication alimentaire en créant des conditions inhibant la production de toxines.

Le sursaut de l'élevage aviaire au Sénégal est possible si la vulgarisation, la formation et l'encadrement sont renforcés par les services étatiques pour qu'éventuellement le volet aviculture ne rate pas le rendez-vous de l'intégration africaine.

ANNEXES

MILIEUX DE CULTURE ET REACTIFS (Formules en gramme par litre d'eau distillée)

1. Eau peptonée exempte d'indole (EP)

Formule :

Peptone bactériologique	10
Chlorure de sodium	5
Eau distillée	1000ml

pH final : 7,2

2. Milieu de Baird-Parker (BP)

Formule :

Peptone	10
Extrait de viande de boeuf.....	4
Extrait de levure	2
Pyruvate de sodium	10
Chlorure de lithium	5
Glycocolle	12
Agar	14
Eau distillée	1000ml

pH : 6,8 (environ)

3. Gélose standard pour dénombrement ou Plate Count Agar (PCA)

Formule :

Peptone	5
Extrait de levure	2,5
Glucose	1
Agar	15
Eau distillée	1000ml

pH : 7,0 (environ)

4. Gélose au désoxycholate 1% (DL)

Formule :

Peptone	10
Chlorure de sodium	5
Phosphate dipotassique	2
Citrate ferrique	1
Citrate de sodium	1
Lactose	10
Desoxycholate de sodium	1
Rouge neutre	0,03
Agar	13
Eau distillée	1000ml

pH : 7,3 (environ)

5. Gélose Trypticase-Sulfite-Cyclosérine (TSC)

Formule :

Tryptone	15
Soytone	5
Extrait de levure	5
Métabisulfite de sodium anhydre	1
Citrate de fer ammoniacal.....	1
Agar	15
Eau distillée	1000ml

pH : 7,6 (environ)

6. Bouillon au Sélénite de sodium (BS)

Formule :

Pastone	5
Phosphate disodique	10
Lactose	4
Sélénite acide de sodium	4
Eau distillée	1000ml

pH : 7,0 (environ)

7. Gélose au Désoxycholate-Citrate-Lactose-Saccharose (DCLS)

Formule :

Mélange spécial de peptones	10
Thiosulfate de sodium	5
Désoxycholate de sodium	2,5
Citrate de sodium	10,5
Lactose	5
Saccharose	5
Rouge neutre	0,03
Agar	12
Eau distillée	1000ml

pH : 7,2 (environ)

8. Milieu urée-indole

Formule :

L-Tryptophane	3
Phosphate monopotassique	1
Phosphate bipotassique	1
Chlorure de sodium	5
Urée	20
Alcool à 95°	10ml
Rouge de phénol	0,025
Eau distillée	1000ml

pH : 6,7

9. Gélose à l'ADN

Formule :

Hydrolysate tryptique de caséine	20
ADN	2
Chlorure de sodium	5
Agar	12
Eau distillée	1000ml

pH : 7,3 (environ)

10. Milieu Kligler-Hajna

Formule :

Extrait de viande de boeuf	3
Extrait de levure	3
Pastone	15
Peptone pepsique de viande	5
Chlorure de sodium	5
Sulfate ferreux	0,3
Thiosulfate de sodium	0,3
Lactose	10
Glucose	1
Rouge de phénol	0,024
Agar	11
Eau distillée	1000ml
pH : 7,5 (environ)	

11. Milieu mannitol-mobilité-nitrate

Formule :

Hydrolysate tryptique de caséine	10
Nitrate de potassium	1
Mannitol	7,5
Rouge de phénol à 1%	0,04
Agar	3,5
Eau distillée	1000ml
pH : 7,6 (environ)	

12. Milieu Citrate de sodium (milieu de SIMMONS)

Formule :

Sulfate de magnésium	0,2
Citrate de sodium	2
Chlorure de sodium	5
Phosphate d'ammonium	0,2
Phosphate d'ammonium monosodique	0,8
Bleu de bromothymol	13
Eau distillée	1000ml
pH : 6,8 (environ)	

BIBLIOGRAPHIE

1. AZIBE, M.

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

Th : Méd. Vét. : Dakar : 1991 ; 19

2. BINDOULA, G.

Contribution à l'étude des helminthes du tube digestif chez le poulet au Sénégal : Région de Dakar.

Th : Méd. Vét. : Dakar : 1989 ; 17

3. BOITA, R. ; VERGER, M. ; LECERF, Y.

Guide pratique de l'éleveur amateur des oiseaux de basse-cour (Canards - Dindes - Oies - Pintades - Poules) et des lapins

Paris : Solar, 1977 .- 93p.

4. BOURGEOIS, C.M. ; CLERET, J.J.

Le contrôle microbiologique

Paris : Lavoisier ; Apria, 1991 .- 454p.

5. BUSSIERAS, J.

Les anthelminthiques : utilisation en Médecine Vétérinaire

Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop : 1973, 26 (4) : 123a-132a

6. CATSARAS, M. ; GREBOT, D.

Multiplication des Salmonelles dans la viande hachée

Bull. acad. vét. France, 1984, 57 (4) : 501-502

7. COMMUNAUTE ECONOMIQUE DE L'AFRIQUE DE L'OUEST

Les problèmes d'échanges commerciaux concernant les viandes : Situations et perspectives
Ouagadougou : CEEGI, 1979 .- n.p.

8. CISSE, M.

Hygiène et qualité bactériologique des hors-d'oeuvre en restauration collective : cas des restaurants du Centre des Oeuvres Universitaires de Dakar (C.O.U.D)
Th : Méd. Vét. : Dakar : 1991 ; 30

9. COLIN, P.

Microbiologie des viandes de volailles
R.T.V.A., 1987, (1) : 36-42

10. DA SILVA, G.A.N.

Incidence and characteristics of *Staphylococcus aureus* in turkey products and processing plants.
Th : PHD : Iowa State University ; 1967

11. DIOP, A.

Le poulet de chair au Sénégal : Production, commercialisation et perspectives de développement.
Th : Méd. Vét. : Dakar : 1982 ; 8

12. DRIEUX, H.

Froid et hygiène des produits d'origine animale.
Bull. Acad. Vét. de France, 1976, 49 (2) : 263-267

13. DROUIN, P.

La maîtrise de l'état sanitaire dans les bâtiments d'élevage avicole : la désinfection.
Bull. inf. stat. exp. d'avic. de Ploufragan, 1988, 28 (2) : 43-60

14. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION

Manuals of food quality control : Introduction to food sampling

Rome : FAO, 1988 .- 76p.

15. FRANCE

Arrêté du 21 Décembre 1979, fixant les critères microbiologiques d'appréciation auxquels doivent satisfaire certaines denrées d'origine animale.

J.O. de la Rép. Française, Paris 19 Janv. 1980

16. GEOFFREY, S. ; WIGGINS ; WILSON, A.

Inspection des viandes et des volailles.

Paris : Maloine, 1978 .- n.p.

17. GROUPE CEP COMMUNICATION

Automatismes et emballages

Filière viande, 1989, (125) : 52

18. GUIRAUD, J. ; GALZY, P.

L'analyse microbiologique dans les industries alimentaires.

Paris : l'Usine Nouvelle, 1980 .- 239p.

19. INSTITUT PASTEUR PRODUCTION

Milieux et réactifs de laboratoire Pasteur.

Paris : PubliFab, 1978 .- 573p.

20. INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATION FOR FOODS.

Food commodities.

New York ; London ; Toronto : Academic press, 1980 .- 997p.

21. INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL
SPECIFICATION FOR FOODS.

Microorganisms in foods : their significance and methods
of enumeration.

Toronto : Academic press, 1978 .- 433p.

22. KOTULA, A.W. ; HELBACKA, A.W.

Blood volume of live chickens and influence of slaughter
technique on blood loss.

Poultry sci., 1966, 45 (4) : 684-688

23. KRAFT, A.A.

Microbiology of poultry products.

J. Milk Food technol., 1971, 34 : 23

24. KONCHAKOV, G.D.

Reduction of losses during cold processing and storage
of meat.

Kholodil'naya tekhnika, 1981, (7) : 25-28

25. 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

26. LAHELLEC, C.

Aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité
alimentaires.

Paris : Lavoisier ; Apria, 1988 .- 419p.

27. LECLERC, H. ; BUTTIAUX, R. ; GUILLAUME, J. ;
WATTRE, P.

Microbiologie appliquée

Paris : Doin, 1977 .- 227p.

28. LEDERER, J.

Encyclopédie moderne de l'hygiène alimentaire
Paris : Maloine, 1978 .- 856p.

29. LE GRAND, D.

Situation actuelle de l'aviculture sénégalaise : Types
et méthodes d'élevage des poulets de chair et des
pondeuses.

Th : Méd. Vét. : Dakar : 1988 ; 3

30. LESSIRARD, J.B.M.

Contribution à l'étude de la production de viande de
volailles : Aspect économique et hygiénique en 1980.

Th : Méd. Vét. : Toulouse : 1981 ; 88

31. Mac KENZIE, M. ; BAINS, B.S.

Dissemination of *Salmonella* serotypes from raw feed
ingredients to chicken carcass.

Poultry sci., 1976, 55 : 957-960

32. MORRIS, G.K.

A study of dissemination of Salmonellosis in a
commercial broilers chicken opération.

Am. J. Vét. Res., 1969, 30 : 1413-1421

33. MULTON, J.L. ; DAVENAS, J.

La qualité des produits alimentaires : Politique,
incitation, gestion et contrôle.

Paris : Lavoisier ; Apria, 1985 .- 487p.

34. PENFORMIS, B.

L'inspection dans les abattoirs de volailles :
conséquences sanitaires et économiques des saisies
prononcées

Th : Méd. Vét. : Alfort : 1970 ; 89

35. PRIETO, M. ; GARCIA, M. ; OTERO, A. ; MORENO, B.
Distribution and evolution of bacteria on lamb carcasses
during aerobic storage.
U.S. offic. pub., 1991, 54 (12) : 26-29
36. RENNES, J.
Manuel de préposé à l'inspection alimentaire :
Boucherie - charcuterie - lait - gibiers - volailles -
poissons et mollusques.
Paris : Vigot Frères, 1969 .- 82p.
37. ROSSET, R.
Règles d'hygiène applicables aux matériels et locaux
frigorifiques destinés à l'alimentation collective in
hygiène et microbiologie alimentaire.
Microb. Hyg. Ali., 1990, 2 (2) : 26-27
38. ROSSET, R.
Règles d'hygiène applicables aux matériels utilisés dans
l'alimentation collective et lors de toute
transformation de denrées alimentaires in hygiène et
microbiologie alimentaire.
Microb. Hyg. Ali., 1989, 1 (2) : 13-15
39. ROSSET, R. ; LAMELOISE, P.
Les viandes : Hygiène - technologie.
Paris : S.N.V.I.M.A., 1984 .- 292p.
40. ROZIER, J. ; CARLIER, V. ; BOLNOT, F.
Bases microbiologiques de l'hygiène des aliments.
Paris : S.E.P.A.I.C., 1985 .- 230p.
41. SAKHO, M.
Contribution à l'étude de la qualité bactériologique des
viandes congelées importées au Sénégal.
Th : Méd. Vét. : Dakar : 1988 ; 41

42. SENEGAL

Décret 68-508 du 7 Mai 1968 fixant les conditions de recherche et de contribution des infractions à la Loi n°66-40 du 27 Mai 1966 relative au contrôle des produits alimentaires et à la repression des fraudes.

J.O. de la Rép. du Sénégal, Dakar, 25 Mai 1968

43. SEYDI, Mg.

Contraintes socio-économiques au niveau des circuits commerciaux de la viande. Les contraintes dans l'intensification des productions animales au Sénégal et les essais de solution.

Actes du séminaire, Dakar, 24 au 26 Mars 1981.

44. SEYDI, Mg.

Importance de l'hygiène des denrées alimentaires d'origine animale (D.A.O.A) pour l'autosuffisance et la sécurité alimentaire en Afrique Intertropicale.

Microb. Hyg. Ali., 1990, 2 (1) : 16-20

45. SYLL, M.

Les productions animales dans l'économie sénégalaise : Situation et perspectives.

Th : Méd. Vét. : Dakar : 1989 ; 12

46. TRANCHEROT, J. ; FAILLENET, R.

Le contrôle de qualité : Principes généraux et aspects législatifs.

Paris : Lavoisier ; Apria, 1991 .- 365p.

47. VERA, J.B. ; MYERS, A.J.P.H.

Bactériologie - Virologie (Cultures cellulaires)

Paris : Biomérieux, 1989 .- 110p.

SERMENT DES VETERINAIRES DIPLOMES DE DAKAR

=====

"Fidèlement attaché aux directives de Claude BOURGELAT, fondateur de l'Enseignement Vétérinaire dans le monde, je promets et je jure devant mes maîtres et mes aînés:

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

QUE TOUTE CONFIANCE ME SOIT RETIREE S'IL
ADVIENNE QUE JE ME PARJURE"



Claude BOURGELAT (1712-1779)

LE CANDIDAT

VU

LE D I R E C T E U R
DE L'ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET MEDECINE
VETERINAIRES

LE PROFESSEUR, RESPONSABLE
DE L'ECOLE INTER-ETATS DES
SCIENCES ET MEDECINE
VETERINAIRES

VU

LE D O Y E N
DE LA FACULTE DE MEDECINE
ET DE PHARMACIE

LE PRESIDENT DU JURY

VU ET PERMIS D'IMPRIMER _____
DAKAR, LE _____

LE RECTEUR, PRESIDENT DE L'ASSEMBLEE DE
L'UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR