

**UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR
(U.C.A.D)**

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

ANNEE 2000



N° 08

**LES POINTS A RISQUE DE LA CONTAMINATION
MICROBIOLOGIQUE DE LA VIANDE DE POULET DE CHAIR
DANS LA REGION DE DAKAR**

THESE

**Présentée et soutenue publiquement
le 25 juillet 2000
devant la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontostomatologie de Dakar.**

**Pour obtenir le grade de DOCTEUR VETERINAIRE
(DIPLOME D'ETAT)**

par

Guy Sylvestre NANA

Né le 31 Décembre 1970 à Ndélé (Centrafrique)

JURY

- Président** : **Monsieur Doudou BA**
Professeur à la Faculté de Médecine
et de Pharmacie de Dakar
- Directeur et Rapporteur** : **Monsieur Yalacé Yamba KABORET**
Maître de conférences agrégé à l'E.I.S.M.V de Dakar
- Membres** : **Monsieur Justin Ayayi AKAKPO**
Professeur à l'E.I.S.M.V de Dakar
- Monsieur Fafa CISSE**
Professeur à la Faculté de Médecine
et de Pharmacie de Dakar
- Co-Directeur de thèse** : **Monsieur Eric CARDINALE**
Vétérinaire inspecteur / Chercheur à l'ISRA



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

**B.P 5077 - DAKAR (Sénégal)
Tél. (221) 865 10 08 - Télécopie (221) 825 42 83**

COMITE DE DIRECTION

1 LE DIRECTEUR

•Professeur François Adébayo ABIOLA

2. LES COORDONNATEURS

•Professeur ASSANE MOUSSA
Coordonnateur des Etudes

•Professeur Malang SEYDI
Cordonnateur des Stages et Formation
Post-Universitaires

•Professeur Germain Jérôme SAWADOGO
Coordonnateur Recherches et Développement

Année Universitaire 1999-2000

PERSONNEL ENSEIGNANT

☛ PERSONNEL ENSEIGNANT EISMV

☛ PERSONNEL VACATAIRE (PREVU)

☛ PERSONNEL EN MISSION (PREVU)

☛ PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV (PREVU)

I.- PERSONNEL ENSEIGNANT EISMV

**A. - DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES
ET PRODUCTIONS ANIMALES**

CHEF DU DEPARTEMENT

Professeur Cheikh LY

S E R V I C E S

1. - ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

Charles Kondi AGBA	Professeur (en disponibilité)
Serge N. BAKOU	Assistant
Latyr GUEYE	Docteur Vétérinaire Vacataire
Guy Sylvestre NANA	Moniteur

2. - CHIRURGIE-REPRODUCTION

Papa El Hassane DIOP	Professeur
Ahmadou Thiam DIA	Docteur Vétérinaire Vacataire

3. - ECONOMIE RURALE ET GESTION

Cheikh LY	Maître-Assistant Agrégé
Baye Mbaye Gabi FALL	Moniteur

4. - PHYSIOLOGIE-THERAPEUTIQUE-PHARMACODYNAMIE

ASSANE MOUSSA	Professeur
Rock Allister LAPO	Moniteur

5. - PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Germain Jérôme SAWADOGO	Professeur
Toussaint BENGONE NDONG	Assistant
Géodiba RAGOUNANDEA	Moniteur

6. - ZOOTECHNIE-ALIMENTATION

Ayao MISSOHOU	Maître-Assistant
Essodina TALAKI	Moniteur

B.- DEPARTEMENT DE SANTE PUBLIQUE ET ENVIRONNEMENT**CHEF DE DEPARTEMENT****Professeur Louis Joseph PANGUI****S E R V I C E S****1. - HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES ALIMENTAIRES
D'ORIGINE ANIMALE (H I D A O A)**

Malang SEYDI	Professeur
Isabelle (Mme) PAIN	Assistante
MINLA'A OYONO	Assistant
Khalifa Serigne Babacar SYLLA	Moniteur

2. - MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Justin Ayayi AKAKPO	Professeur
Rianatou ALAMBEDJI (Mme)	Maître-Assistante Agrégée
Anani Adéniran BANKOLE	Moniteur
Jeanne (Mlle) COULIBALY	Monitrice

**3. - PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES - ZOOLOGIE
APPLIQUEE**

Louis Joseph PANGUI	Professeur
Marcel KAGNOMOU	Moniteur
Oubri Bassa GBATI	Moniteur

**4. - PATHOLOGIE MEDICALE- ANATOMIE PATHOLOGIQUE-
CLINIQUE AMBULANTE**

Yalacé Yamba KABORET	Maître de Conférences Agrégé
Hervé BICHET	Assistant
Maman Laminou IBRAHIM	Docteur Vétérinaire Vacataire
Thierry KOUZOUKENDE	Moniteur

5. - PHARMACIE-TOXICOLOGIE

François Adébayo ABIOLA	Professeur
Patrick FAURE	Assistant
Felix Cyprien BIAOU	Assistant

C. - FERME EXPERIMENTALE

Nongasida YAMEOGO	Docteur Vétérinaire Vacataire
Balabawi SEIBOU	Docteur Vétérinaire Vacataire

II. - PERSONNEL VACATAIRE (PRÉVU)
--

. BIOPHYSIQUE

Mme Sylvie SECK GASSAMA	Maître de Conférences Agrégé Faculté de Médecine et de Pharmacie UCAD
-------------------------	---

. BOTANIQUE

Antoine NONGONIERMA	Professeur IFAN - UCAD
---------------------	---------------------------

. AGRO-PEDOLOGIE

Alioune DIAGNE	Docteur Ingénieur Département « Sciences des Sols » Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie (ENSA) - THIES
----------------	--

. BIOLOGIE MOLECULAIRE

Mamady KONTE	Chercheur à l'ISRA Laboratoire Nationale de Recherches Vétérinaires et Zootechniques
--------------	--

. NORMALISATION ET ASSURANCE QUALITE

Mme NDIAYE Mame S. MBODJ	Chef de la division Agro-Alimentaire de l'Institut Sénégalais de Normalisation
--------------------------	--

. H I D A O A

Papa Ndary NIANG	Docteur Vétérinaire
------------------	---------------------

II. - PERSONNEL EN MISSION (PRÉVU)

. PARASITOLOGIE

M. KILANI	Professeur ENMV - SIDI THABET (Tunisie)
-----------	--

. PATHOLOGIE DES EQUIDES ET CARNIVORES

A. CHABCHOUB	Professeur ENMV -SIDI THABET (Tunisie)
--------------	---

. ZOOTECHNIE ET ALIMENTATION

A. BEN YOUNES	Professeur ENMV - SIDI THABET (Tunisie)
---------------	--

. CHIRURGIE

N. BENCHEDIDA	Professeur ENMV SIDI THABET (Tunisie)
---------------	--

. SPLANCHNOLOGIE-EMBRYOLOGIE

A. MATOUSSI	Professeur ENMV SIDI THABET (Tunisie)
-------------	--

. PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

M. ROMDANE	Professeur ENMV. SIDI THABET (Tunisie)
------------	---

. PHARMACIE-TOXICOLOGIE

L. EL BAHRI	Professeur ENMV - SIDI THABET (Tunisie)
-------------	--

. PHYSIOLOGIE DELA REPRODUCTION

O. SOUILEM	Professeur ENMV - SIDI THABET (Tunisie)
------------	--

IV. - PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV
--

1 - MATHEMATIQUES

S. S. THIAM

Maître-Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

T.D

A. TOSSA

Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

2. - PHYSIQUE

I. YOUM

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

T.D

A. NDIAYE

Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

T.P PHYSIQUE

A. FICKOU

Maître-Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

CHIMIE ORGANIQUE

Abdoulaye SAMB

Professeur
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

CHIMIE PHYSIQUE

Alphonse TINE

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

T.P CHIMIE

Abdoulaye DIOP

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

3. BIOLOGIE VEGETALE***PHYSIOLOGIE VEGETALE***

K. NOBA

Maître-Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD**4. BIOLOGIE CELLULAIRE**

Serge N. BAKOU

Assistant
EISMV - DAKAR**5. EMBRYOLOGIE ET ZOOLOGIE**

Bhen Sikina TOGUEBAYE

Professeur
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD**6. PHYSIOLOGIE ANIMALE
COMPAREES DES VERTEBRES**

Moussa ASSANE

Professeur
EISMV - DAKAR**7. ANATOMIE COMPAREE
DES VERTEBRES**

Cheikh T. BA

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD**8. BIOLOGIE ANIMALE (TP)**

D. PANDARE

Maître-Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

Jacques N. DIOUF

Maître-Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD**9. GEOLOGIE*****FORMATIONS SEDIMENTAIRES***

R. SARR

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD***HYDROGEOLOGIE***

A. FAYE

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD**10. TP**

Arona DIONE

Moniteur

DEDICACES

JE

DEDIE

CE

TRAVAIL...

- *A Dieu Tout-Puissant*
- *A Jésus-Christ le Bien-Aimé*
- *A l'Esprit-Saint le Consolateur*
- *A la Vierge Marie Mère des Affligés*
- *A la mémoire de mes parents*
Que ce travail soit le fruit de vos sacrifices consentis pour mon éducation.
- *A mes frères et sœurs : Yves, Isabelle, Marie-Laure, Pierrette et Gilbert.*
Ce travail est pour vous.
- *A mes cousins et cousines Guy, Rodrigue, Christine, Régina, Rachelle et les autres. Que ce travail soit le signe de la confiance que vous avez en moi.*
- *A mes tantes et oncles.*
- *A mon oncle SALE et sa famille. Profonde gratitude.*
- *A Mademoiselle Odile YAO. Sincère reconnaissance pour le soutien permanent.*
- *Au Docteur Eric CARDINALE pour m'avoir initié à la recherche.*
- *A mes amis promotionnels centrafricains : Kouzoukende, Lapo, Ndonidé, Balété, Madjikam. Souvenir de notre amitié.*

- *Aux étudiants centrafricains de l'EISMV ; Olivier, Bahoro, Félicité, Fadoul, Esséne, Ibrahim, Frankline, Brice, Jérémie, Marie-Noël, Estelle, Patrick, Jonas, Lydie, Estelle. Courage !*
- *A la 27^e Promotion Mamadou Lamine Loum de l'EISMV.*
- *Aux étudiants de 1^e et 2^e Année de l'EISMV.*
- *A mes amis : Daniel, Philippe, Yandé, Olga, Aimée, Jihane, Woodward, Christine Elise, Danielle.*
- *A ma future épouse*
- *A mes amis d'enfance et de la Jeunesse Etudiante Catholique Centrafricaine : Jean-Lambert, Fulgence, Léopold.*
- *Au Père Guy FRENAUD et à tous les membres du groupe de théologie.*
- *Aux frères de la Fraternité Saint-Dominique de Dakar.*
- *A la Jeunesse Etudiante Catholique Universitaire du Sénégal*
- *Aux membres de la Cellule des Etudiants catholiques de l'Ecole Vétérinaire.*
- *A tous mes maîtres et professeurs qui m'ont donné l'instruction.*
- *Au Sénégal, ma deuxième patrie.*
- *A mon pays le Centrafrique.*

A nos Maîtres et Juges

A Monsieur Doudou BA

Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de l'UCAD.

Malgré vos multiples occupations, vous avez accepté de nous faire honneur à présider notre jury de thèse.

Hommages respectueux.

A Monsieur Yalacé Yamba KABORET

Maître de conférences agrégé à l'E.I.S.M.V.

Vous avez eu la gentillesse de guider ce travail avec simplicité. Votre sens de responsabilité et votre rigueur scientifique nous ont beaucoup impressionné.

Profonde reconnaissance et respectueuse admiration.

A Monsieur Eric CARDINALE.

Vétérinaire inspecteur au CIRAD / E.M.V.T chercheur à l'ISRA.

Vous avez inspiré ce sujet de thèse et l'avez conduit. Pour votre grande disponibilité et vos encouragements sans cesse renouvelés à notre endroit, trouvez ici l'expression de notre sincère et profonde reconnaissance.

A Monsieur Justin Ayayi AKAKPO.

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar.

Vous avez accepté de nous faire honneur de siéger dans le jury de notre thèse. Votre simplicité, votre disponibilité à l'écoute des étudiants et votre rigueur dans le travail font l'administration de votre entourage.

Sincères reconnaissances

A Monsieur Fafa CISSE

Professeur à la faculté de Médecine et de pharmacie à l'UCAD.

Vous avez accepté avec spontanéité de faire partie de notre jury de thèse.

Sincères remerciements.

REMERCIEMENTS

Nos sincères remerciements vont :

A Monsieur Arnaud MOISAN

Pour votre soutien et votre disponibilité dans le traitement statistique de nos données.

A la famille CARDINALE pour son soutien.

Au Docteur Serge BAKOU pour votre soutien et vos conseils.

Au Docteur Mamady KONTE, Directeur des recherches à l'ISRA/LNERV.

Au Docteur Alphonse KOTTA-NGUIZA, Directeur, du FIDE Bangui (Centrafrique).

Au Docteur NGAYE-GNAKOÏSSET, Directeur de l'ANDE Bangui (Centrafrique).

Au Docteur CHABEUF de la Banque Mondiale.

A madame Martine GLADY, Responsable Formation au CIRAD/EMVT, Montpellier pour votre soutien inconditionnel.

Au Docteur Latyr GUEYE

Pour votre soutien tout au long de ce travail.

Aux techniciennes : Mesdemoiselles Fatou TALL, Penda KANE et Rokhaya MBAYE du laboratoire de Pathologie Aviaire de l'ISRA/LNERV pour votre collaboration et votre grande disponibilité durant les analyses bactériologiques de notre étude.

A madame DIOUF, documentaliste à l'E.I.S.M.V pour votre soutien tout au long de notre cursus à l'Ecole.

A Monsieur BOUGALEB, bibliothécaire à l'ISRA/LNERV.

Au corps professoral de l'E.I.S.M.V.

Au personnel de l'ANDE Bangui (Centrafrique) pour votre accueil et votre sympathie.

A tout le personnel de l'E.I.S.M.V pour votre soutien.

A tous les acteurs de la filière avicole sénégalaise pour votre collaboration et votre disponibilité.

A Jeb N'BIYOU, Charles Steve NOULEDO et Loïse TAMALGO pour la mise en forme de ce document.

A toutes les personnes de bonne volonté qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

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

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	1
PREMIERE PARTIE : PRODUCTION DE VIANDE POULET DE CHAIR ET RISQUES ASSOCIES POUR LA SANTE PUBLIQUE.....	3
CHAPITRE I : PRODUCTION DE LA VIANDE DE POULET DE CHAIR DANS LA REGION DE DAKAR.....	4
1. ELEVAGE DE POULET DE CHAIR.....	4
1.1. MILIEU PHYSIQUE.....	4
1.2. DIFFÉRENTS TYPES D'ÉLEVAGE.....	5
1.2.1. <i>Elevage traditionnel</i>	5
1.2.2. <i>Elevage moderne</i>	6
1.2.2.1. Races et souches exploitées.....	8
1.2.2.2. Bâtiment d'élevage.....	10
1.2.2.3. Matériels d'élevage.....	10
1.2.2.4. Alimentation et abreuvement.....	11
1.2.2.5. Aspect sanitaire.....	11
1.2.2.5.1. Maladies aviaires.....	11
1.2.2.5.2. Mesures de lutte.....	12
1.3. VOLUME DE PRODUCTION.....	15
1.3.1. <i>Production de poussins " chair"</i>	16
1.3.2. <i>Production de viande</i>	16
2. ABATTAGE DES VOLAILLES.....	17
2.1. STRUCTURE D'ABATTAGE.....	18
2.2. LES OPÉRATIONS D'ABATTAGE.....	19
2.2.1. <i>Réception des volailles</i>	20
2.2.2. <i>Etourdissement</i>	20
2.2.3. <i>Saignée</i>	20
2.2.4. <i>Echaudage</i>	21
2.2.5. <i>Plumaison</i>	21
2.2.6. <i>Finition</i>	21

2.2.6. <i>Finition</i>	21
2.2.7. <i>Eviscération</i>	22
2.2.7.1. <i>Eviscération partielle ou effilage</i>	22
2.2.7.2. <i>Eviscération totale</i>	22
2.2.8. <i>Réfrigération ou ressuage</i>	22
2.2.9. <i>Conditionnement</i>	23
3. COMMERCIALISATION DE POULET DE CHAIR	23
3.1. AGENTS DE COMMERCIALISATION	23
3.1.1. <i>"Bana-bana permanent"</i>	24
3.1.2. <i>"Bana-bana informel" ou itinérant</i>	24
3.1.3. <i>"Bana-bana occasionnel"</i>	24
3.2. CIRCUITS DE COMMERCIALISATION	24
3.2.1. <i>Circuit direct</i>	25
3.2.2. <i>Circuit intégré</i>	25
3.2.3. <i>Circuit court ou semi-intégré</i>	25
3.2.4. <i>Circuit long</i>	25
3.3. POINTS DE VENTE	25
3.4. PRIX DE VENTE	26
4. PLATS A BASE DE POULETS DE CHAIR	27

CHAPITRE II : RISQUES ASSOCIES A LA VIANDE DE POULET DE CHAIR.....30

1. CONTAMINATIONS BACTERIENNES	30
1.1. ORIGINES DES CONTAMINATIONS 31	
1.1.1. <i>Origine endogène</i>	31
1.1.1.1. <i>Flore profonde</i>	31
1.1.1.2. <i>Flore de surface</i>	31
1.1.2. <i>Origine exogène</i>	32
1.1.2.1. <i>Vecteurs animés</i>	32
1.1.2.2. <i>Vecteurs inanimés</i>	33
1.2. CONDITIONS DE DÉVELOPPEMENT DES MICRO-ORGANISMES	34
1.2.1. <i>Contamination initiale</i>	34
1.2.2. <i>Facteurs écologiques</i>	34
1.2.2.1. <i>Température</i>	34
1.2.2.2. <i>Activité de l'eau (Activity Water = AW)</i>	37
1.2.2.3. <i>pH</i>	37
1.2.2.4. <i>Oxygène</i>	37

1.2.2.5.Facteurs nutritionnels	38
1.2.3. <i>Facteurs inhibiteurs</i>	38
1.3. POUVOIR PATHOGENE DES GERMES	38
2. TOXI-INFECTIONS ALIMENTAIRES COLLECTIVES(TIAC)	39
2.1. GERMES RESPONSABLES DES T.I.A.C.....	39
2.1.1. <i>Pathogénicité des germes</i>	40
2.1.2. <i>Différents types de germes et manifestations cliniques des TIAC</i>	40
2.1.2.1.Salmonelles	40
2.1.2.2.Campylobacter	41
2.1.2.3.Staphylocoques	42
2.1.2.4.Autres bactéries responsables d'intoxications alimentaires	43
3. ALTERATIONS	43
4. RISQUES DE CONTAMINATION.....	44
4.1. ELEVAGE.....	44
4.2. POINTS D'ABATTAGE.....	45
4.2.1. <i>Réception des volailles</i>	45
4.2.2. <i>Saignée</i>	46
4.2.3. <i>Echaudage</i>	46
4.2.4. <i>Plumaison</i>	47
4.2.5. <i>Eviscération</i>	47
4.2.6. <i>Lavage final</i>	47
4.2.7. <i>Refroidissement et conditionnement</i>	48
4.3. POINTS DE VENTE.....	48
4.3.1. <i>Entreposage à l'air libre</i>	48
4.3.2. <i>Entreposage en réfrigération ou en congélation</i>	49
5. CRITERES MICROBIOLOGIQUES.....	49
DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE.....	51
CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODE.....	53
1. ENQUÊTES SUR LE TERRAIN.....	53
1.1. LIEU D'ÉTUDE.....	53
1.2. ECHANTILLONNAGE	53
1.3. MÉTHODES D'ÉTUDE.....	53

1.3.1. Questionnaire d'enquête.....	54
1.3.2. Prélèvement.....	56
2. ETUDE DE LABORATOIRE.....	56
2.1. MATÉRIEL DE LABORATOIRE ET MILIEU DE CULTURE.....	56
2.2. MÉTHODE.....	58
2.2.1. Préparation de l'échantillon.....	58
2.2.2. Mise en évidence des germes.....	59
2.2.2.1. Germes dénombrés.....	59
2.2.2.2. Germes recherchés.....	61
3. ANALYSES STATISTIQUES.....	67
3.1. TRAITEMENT DES DONNÉES D'ENQUÊTE.....	67
3.1.1. Analyse Factorielle des Correspondances Multiples (AFCM).....	67
3.1.2. Classification Hiérarchique Ascendante (CHA).....	67
3.2. TRAITEMENT DES DONNÉES DES ANALYSES DE LABORATOIRE.....	68
3.2.1. Méthode de « boîte à moustache ».....	68
3.2.2. Analyse de variance.....	69
CHAPITRE II : RESULTATS.....	70
1. ENQUÊTES SUR LE TERRAIN.....	70
1.1. RÉSULTATS DES QUESTIONNAIRES ET OBSERVATIONS.....	70
1.1.1. Points d'abattage.....	70
1.1.1.1. Etat des infrastructures.....	71
1.1.1.2. Etat des pratiques d'abattage.....	71
1.1.1.2.1. Réception des volailles.....	71
1.1.1.2.2. Etourdissement.....	71
1.1.1.2.3. Saignée.....	71
1.1.1.2.4. Plumaison.....	71
1.1.1.2.5. Eviscération.....	72
1.1.1.2.6. Lavage final.....	72
1.1.1.2.7. Présentation finale.....	73
1.1.1.2.8. Conditionnement.....	73
1.1.2. Points de vente.....	73
1.1.2.1. Marché.....	73
1.1.2.2. Boutiques.....	74

1.2. RÉSULTATS DES ANALYSES STATISTIQUES.....	74
1.2.1. <i>Points d'abattage</i>	74
1.2.2. <i>Points de vente</i>	75
2. ANALYSES DE LABORATOIRE.....	76
2.1. MISE EN ÉVIDENCE DES GERMES.....	76
2.1.1. <i>Points d'abattage</i>	77
2.1.1.1. Germes dénombrés.....	77
2.1.1.2. Germes recherchés.....	79
2.1.2. <i>Points de vente</i>	80
2.1.2.1. Germes dénombrés.....	80
2.1.2.2. Germes recherchées.....	82
2.2. RÉSULTATS DES ANALYSES STATISTIQUES.....	82
2.2.1. <i>Boîtes à moustache</i>	82
2.2.1.1. Points d'abattage.....	82
2.2.1.2. Points de vente.....	83
2.2.2. <i>Analyse de variance</i>	83
2.2.2.1. Points d'abattage.....	83
2.2.2.2. Points de vente.....	84
CHAPITRE III : DISCUSSIONS.....	86
1. MÉTHODOLOGIE.....	86
1.1. ENQUÊTES DE TERRAIN.....	86
1.2. ANALYSE DE LABORATOIRE.....	86
1.3. ANALYSES STATISTIQUES.....	87
2. RÉSULTATS EXPÉRIMENTAUX.....	87
2.1. ENQUÊTES SUR LE TERRAIN.....	87
2.1.1. <i>Points d'abattage</i>	87
2.1.2. <i>Points de vente</i>	91
3. ANALYSES DE LABORATOIRE.....	92
3.1. POINTS D'ABATTAGE.....	92
3.1.1. <i>Germes dénombrés</i>	95
3.1.2. <i>Germes recherchés</i>	98
3.2. POINTS DE VENTE.....	98
3.2.1. <i>Germes dénombrés</i>	98
3.2.2. <i>Germes recherchés</i>	100

4. ANALYSES STATISTIQUES.....	100
CHAPITRE IV : RECOMMANDATIONS.....	101
1. Points d'abattage	101
2. Points de vente	103
3. Autorités publiques	103
CONCLUSION.....	104
BIBLIOGRAPHIE	107
ANNEXES.....	115

LISTE DES FIGURES

1. Effectifs mensuels des poussins « chair » mis en élevage en 1999.
2. Parts des principales sociétés dans la production de poussins « chair ».
3. Importance hiérarchique des maladies chez les poulets de chair.
4. Importations de viandes des volailles de 1990 à 1999.
5. Diagrammes de préparation des volailles.
6. Schéma de la filière de commercialisation de poulets de chair à Dakar.
7. Action de la température sur la multiplication et toxinogénèse des micro organismes de contamination des denrées alimentaires.
8. Courbe de destruction thermique (ou de survi) d'une suspension de spore bactérienne à t1 et t2 (courbe théorique).
9. Principe de la boîte à moustache.
10. Différentes classes de contamination au niveau des points d'abattage.
11. Différentes classes de contamination au niveau des points de vente.
12. Analyse globale des résultats bactériologiques.
13. Représentation de la FAMT de la peau et du muscle.
14. Représentation des coliformes fécaux de la peau et du muscle.
15. Représentation des staph de la peau et du muscle.
16. Représentation de la FAMT de la peau par centre d'abattage.
17. Représentation de la FAMT de la peau par centre d'abattage.
18. Représentation de la FAMT de la peau par type d'abattage.
19. Représentation de la FAMT du muscle par type d'abattage.
20. Représentation de la FAMT de la peau par centre d'abattage.
21. Représentation de la FAMT du muscle par centre d'abattage.
22. Représentation des coliformes fécaux de la peau par centre d'abattage.
23. Représentation des coliformes du muscle par centre d'abattage.

- 24.Représentation des coliformes fécaux de la peau par type d'abattage
- 25.Représentation des coliformes fécaux du muscle par centre d'abattage
- 26.Représentation des coliformes fécaux de la peau par centre d'abattage
- 27.Représentation des coliformes fécaux du muscle par centre d'abattage
- 28.Représentation des staphylocoques de la peau par centre d'abattage
- 29.Représentation des staphylocoques du muscle par centre d'abattage
- 30.Représentation des staphylocoques de la peau par type d'abattage
- 31.Représentation des staphylocoques du muscle par type d'abattage
- 32.Représentation des staphylocoques de la peau par centre d'abattage
- 33.Représentation des staphylocoques du muscle par centre d'abattage
- 34.Identification des salmonelles au niveau de la peau des carcasses de volailles.
- 35.Identification des salmonelles dans le muscle des carcasses des volailles.
- 36.Présence des salmonelles sur la peau des carcasses de volailles.
- 37.Appréciation globale des résultats bactériologiques.
- 38.Représentation de la FAMT de la peau par catégorie de vente.
- 39.Représentation de la FAMT du muscle par catégorie de vente.
- 40.Représentation des C. fécaux de la peau par catégorie de vente.
- 41.Représentation des C. fécaux du muscle par catégorie de vente.
- 42.Représentation des Staph par catégorie de vente.
- 43.Représentation des Staph par catégories de vente.
- 44.Modalités de transmission des salmonelles en aviculture.

LISTE DES TABLEAUX

1. Données essentielles sur les races importées.
2. Programme de prophylaxie médicale poulets de chair (ISRA).
3. Programme de prophylaxie médiale poulets de chair (clinique vétérinaire).
4. Origines des poussins « chair ».
5. Importations de viandes de volailles.
6. Résultats de recherches des salmonelles.
7. Identification des salmonelles
8. Résultats de recherche de campylobacter.
9. Différences entre les espèces de campylobacter.
10. Résultats des analyses statistiques.
11. Réulstats des analyses statistiques.
12. Niveau de contamination point d'abattage
13. Appréciation des classes de contamination en fonction de la flore.
14. Niveau de contamination point de vente
15. Différentes sérovars de salmonelles retrouvées.
16. Appréciation des classes de contamination.
17. Analyse de variance point d'abattage
18. Analyse de variance point de vente

LISTE DES ANNEXES

- 1. Fiche d'enquête point d'abattage.**
- 2. Fiche d'enquête point de vente.**
- 3. Milieu de culture et réactifs**
- 4. Fiche d'examen bactériologiques points d'abattage.**
- 5. Résultats des analyses bactériologiques points d'abattage.**
- 6. Fiche d'examen bactériologique points de vente.**
- 7. Résultats des analyses bactériologiques points de vente.**

LISTES DES ABBREVIATIONS

AFNOR	: Association Française de Normalisation
ANDE	: Agence National de Développement
C	: Degré Celsius
CAM	: Complexe Avicole de Mbao
CAMAF	: Compagnie Africaine de Maraîchage et d'Arboriculture Fruitière
CF	: Coliformes Fécaux
COTAVI	: Collectif des Techniciens Avicoles
DAOA	: Denrée Alimentaire d'Origine Animale
DIREL	: Direction de l'Elevage
EI SMV	: Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires
FIDE	: Fonds Interprofessionnel de Développement de l'Elevage
FMAT	: Flore Mésophile Aérobie Totale
g	: gramme
ISRA	: Institut Sénégalais de Recherches Agronomiques
km ²	: kilomètre carré
LNERV	: Laboratoire National d'Etudes et de Recherches Vétérinaires
m	: mètre
ml	: millilitre
OMC	: Organisation Mondiale du Commerce
OMS	: Organisation Mondiale de la Santé
PCA	: Plate Court Agar
SDE	: Sénégalaise des Eaux
SEDIMA	: Sénégalaise de Distribution de Matériel Avicole
SENDIS	: Sénégalaise de Distribution
TIAC	: Toxi-Infection Alimentaire Collective
UEMOA	: Union Economique et Monétaire Ouest-Africaine

INTRODUCTION

L'aviculture industrielle est en plein essor actuellement dans le monde. En 1997, la production mondiale de volailles s'est élevée à 51 millions de tonnes.

Le Sénégal, à l'instar des autres pays, a développé au cours des ces dernières années l'élevage des espèces à cycle court, pour subvenir aux besoins grandissants de sa population galopante en protéines animales. Un accent particulier a été mis sur l'aviculture moderne qui occupe aujourd'hui une place de choix à cause d'une part, de la brièveté de son cycle (environ 45 jours pour la production de poulet de chair) et d'autre part de la qualité et de la richesse de ses produits en nutriments (taux de protéine de la viande de volaille 20 %).

Cette politique d'autosuffisance alimentaire a bénéficié de l'appui du pouvoir public et des investissements privés.

Ainsi on a assisté entre 1992 à 1999 à une hausse de la production de poulet de chair passant de 6000 à 7000 tonnes. La diminution du coût de production et l'amélioration des techniques ont entraîné une chute des prix à la vente. Le poulet de chair constitue à l'heure actuelle une viande qui coûte moins chère (1350 F CFA le kilo).

L'essentiel de la production avicole se fait dans la région de Dakar qui reste le pôle attractif dans ses espaces urbain et périurbain avec environ 6 millions de poulets de chair sur une année.

Cependant, cette production ne bénéficie pas d'un secteur en aval développé ce qui fait que les produits commercialisés sont souvent de qualité douteuse, donc des risques de toxi-infections pour le consommateur.

En outre, au Sénégal, le contrôle des denrées alimentaires d'origine animale est encore peu développé sauf dans la filière de la pêche.

L'aviculture moderne constitue un secteur promoteur pour l'entrée des devises et d'échange avec les autres pays de l'UEMOA (Union Economique et

Monétaire Ouest Africain) avec les nouveaux tarifs douaniers les produits locaux doivent résister à la concurrence en offrant de garanties sanitaires.

La présente étude a pour thème : « **les points à risque de la contamination microbiologique de la viande de poulet de chair dans la Région de Dakar** ».

Le but poursuivi est l'évaluation du danger potentiel pour le consommateur par la détermination des facteurs de contamination afin de mieux gérer les risques.

Cette étude comporte deux parties :

- La première partie portera sur la production de poulet de chair et les risques associés pour la santé publique.
- La deuxième partie sera consacrée à l'étude expérimentale.

Par la suite notre contribution se fera sous forme de recommandations.

PREMIERE PARTIE :

**PRODUCTION DE LA VIANDE DE
POULET DE CHAIR ET RISQUES
ASSOCIES POUR LA SANTE PU-
BLIQUE**

CHAPITRE 1 :

PRODUCTION DE LA VIANDE DE POULET DE CHAIR DANS LA REGION DE DAKAR

1. ELEVAGE DE POULET DE CHAIR

1.1. Milieu physique

La région de Dakar couvre une superficie de 550 km² avec une population de plus d'un million d'habitants. Elle comprend trois départements : Dakar, Pikine et Rufisque.

Le climat qui prédomine dans cette région est caractérisé par deux types de saisons :

- une saison sèche de novembre à juin
- une saison des pluies de juillet à octobre

La température moyenne à Dakar est de 22°C (6). On note la présence permanente de l'Alizé ; vent frais et humide.

Plusieurs facteurs se conjuguent à l'essor de l'aviculture :

- un climat propice pour les animaux,
- un approvisionnement régulier en intrants (matériels d'élevage, aliments, médicaments) grâce aux ports et à l'aéroport,
- un grand marché pour l'écoulement des produits.

Toutefois, l'aviculture reste une activité cyclique. La demande est élevée pendant les fêtes Religieuses (Noël, Tamxarit). La figure 1 montre les effectifs mensuels de poussins « chair » mis en élevage en 1999 ; on observe des pics un mois avant les fêtes de Tamxarit et de Noël.

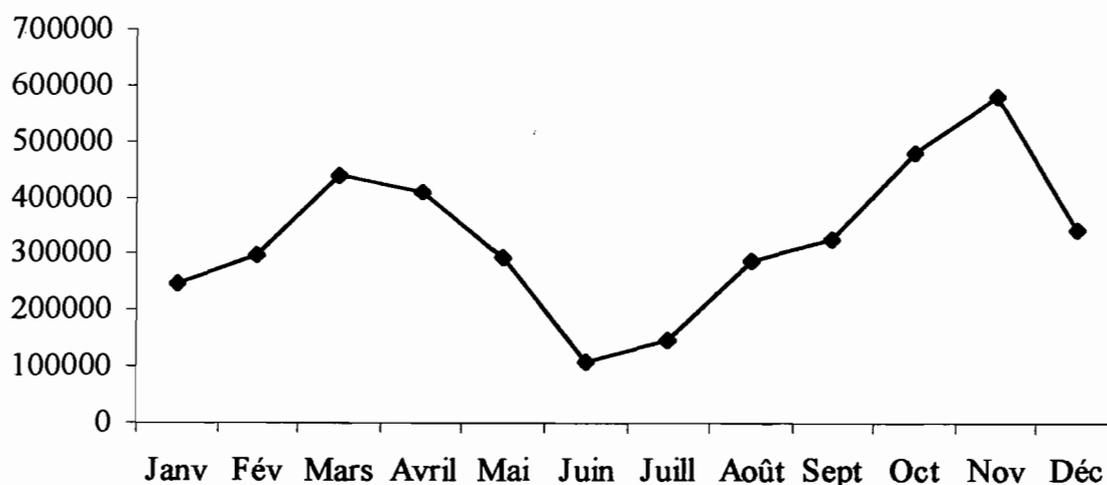


Figure 1 : Effectifs mensuels de poussins "chair" mis en élevage en 1999
Source (50)

1.1. Différents types d'élevage

On distingue deux types d'élevage de poulet de chair dans la région de Dakar :

- élevage traditionnel
- élevage moderne.

1.1.1. Elevage traditionnel

L'élevage traditionnel exploite des races locales rustiques, originaires d'Asie avec des espèces du genre Gallus. Les animaux ont un poids de 1,2 kg pour la poule locale à 26 semaines d'âge et de 1,4 kg pour le coq à ce même âge d'après les travaux de BULGEN et COLL cité par HABYARIMANA (18). L'élevage traditionnel est de type extensif et familial. Il est caractérisé par sa faible productivité.

L'essentiel de la production est destiné à l'autoconsommation et la vente se fait de manière occasionnelle.

L'élevage traditionnel constitue à la fois une sécurité alimentaire sur le plan quantitative et une épargne (35). On note une absence de soin, les animaux vivant en liberté se promènent à longueur de journée en quête de leur nourriture.

1.1.2. Elevage moderne

L'élevage moderne est de deux types :

- élevage industriel
- élevage semi-industriel ou amélioré.

☞ **Elevage industriel**

L'élevage industriel se définit selon LISSOT cité par DIOP (10) comme un établissement qui possède des effectifs importants, qui utilise des poussins d'un jour provenant des multiplicateurs de souches sélectionnées, qui nourrit les volailles avec des aliments complets ou des aliments supplémentaires produits par une industrie spécialisée et qui pratique des mesures de lutte (prophylaxie, traitements). Ce type d'élevage utilise des équipements modernes et des techniques perfectionnées en ce qui concerne les différentes opérations.

En tenant compte de cette définition, plusieurs auteurs s'accordent sur le fait qu'il n'existe pas un élevage de ce type dans la région de Dakar. Toutefois l'élevage industriel est à ses débuts avec l'exemple de la SEDIMA.

L'élevage moderne reste du type semi-industriel (15).

☞ **Elevage semi-industriel**

L'élevage semi-industriel ou amélioré utilise des poussins d'un jour importés ou produits au Sénégal par les couvoirs : SEDIMA, CAMAF, CAM,... (Figure 2). Ces derniers utilisent des œufs fécondés fournis par les élevages de reproducteurs.

Au Sénégal, seule la SEDIMA possède un élevage de reproducteur, mais l'essentiel de la demande est couvert par les importations.

La taille des élevages semi-industriels est très variable :

- 100 à 2000 sujets pour les petits producteurs.
- 2000 à 10000 sujets pour les grands producteurs.

L'élevage semi-industriel bénéficie de l'appui de plusieurs acteurs :

- Les professionnels de la fonction vétérinaire qui assurent l'encadrement technique et sanitaire.
- Les provendiers : SEDIMA, CAM, CAMAF, SENDIS, SETUNA, SENTE-NAC et autres.
- Les structures publiques : Laboratoire National d'Etudes et de Recherches Vétérinaires (L.N.E.R.V), l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar (E.I.S.M.V), le Centre National Avicole (C.N.A) et le Collectif des Techniciens Avicoles (COTAVI).

L'aviculture semi-industriel constitue une activité économique pour l'éleveur.

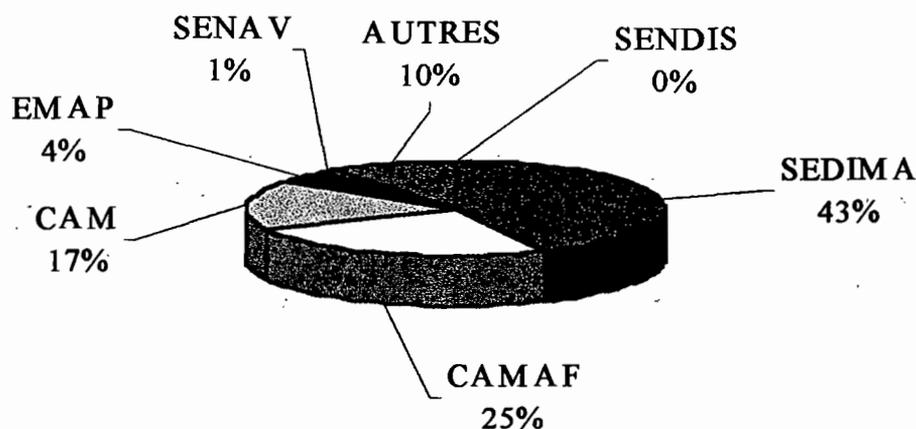


Figure 2 : Parts des principales sociétés dans la production de poussins "chair"

Source (50)

1.1.2.1. Races et souches exploitées

La race est un ensemble d'individus de même espèce qui ont entre eux des caractères communs. Ces caractères sont dits ethniques et sont transmis aux descendants. Les différentes races importées et élevées au Sénégal sont données dans le tableau 1 :

Les souches sont obtenues par croisement (hybridation) au niveau des firmes spécialisées dans la sélection et la génétique aviaire à partir de races pures entretenues dans des élevages « pedigree » (8).

Au Sénégal on dispose de souches suivantes : COBB, ROSS, HUBBARD, VEDETTE, ISA, ARBORD ACRESS et JUPITER

**TABLEAU I: DONNEES ESSENTIELLES SUR LES RACES
IMPORTEES**

RACES	CARACTERISTIQUES ZOOTECNIQUES	ADAPTATION	FINALITE
Rhode Island Red	Plumage rouge, crête simple, pattes jaunes femelle : 2,5 à 3 kg mâle : 3 à 3,8 kg	Bonne	Chair œufs
Sussex herminé	Plumage blanc vif, camail et queue noirs crête simple, pattes roses	-	-
New Hampshire	plumage rouge vif chez le mâle et plus foncé chez la femelle	Très bonne	Chair œufs
Bleu de Hollande	Très rustique	Très bonne	Chair œufs
Wyandotte blanche	Très rustique	Très bonne	Chair œufs
Leghorn blanche	Petite taille, ne court pas	Très bonne	œufs

Source (30)

1.1.2.2. *Bâtiment d'élevage*

Selon MALLOUM (31), les bâtiments d'élevage dans la Région de Dakar sont de deux types :

- Bâtiments fermés par un mur jusqu'au toit avec des fenêtres s'ouvrant sur la face antérieure.
- Bâtiments de type « Californie » avec parois latérales grillagées et un muret pouvant atteindre 80 cm à 1 m.

Ces deux types de bâtiment peuvent être en pente unique, à double pente ou sans pente. Le toit des bâtiments est fait en tôle galvanisé rarement en tôle d'aluminium ou en Fibrociment (3).

Le sol du poulailler souvent cimenté présente l'avantage de limiter les contaminations d'origines parasites et facilite les opérations de nettoyage et désinfection. Certains élevages présentent des caillles bottis.

La litière est faite en copeaux de bois, pailles séchées ou sables propres (1).

1.1.2.3. *Matériels d'élevage*

Les matériels sont multiples :

- Eleveuses
- Mangeoires
- Abreuvoirs
- Matériels divers.

Les mangeoires et les abreuvoirs importés ou fabriqués localement sont conçus en fonction de l'âge des animaux. Ils sont souvent posés à même le sol dans le poulailler ce qui pose certes des problèmes de contamination par les déjections.

1.1.2.4. *Alimentation et abreuvement*

L'alimentation de poulet de chair est fournie par des sociétés de la place : SEDIMA, SONACOS, SENTENAC, CAM, et autres, ou par les éleveurs eux-mêmes qui fabriquent leurs rations.

L'aliment varie en fonction de l'âge :

- aliment démarrage pour les animaux de 0 à 14 jours
- aliment de croissance pour les animaux de 15 à 30 jours
- aliment de finition pour les animaux de 30 à 42 jours

L'aliment de poulet de chair au Sénégal est composé pour l'essentiel de maïs et de tourteau (49).

L'abreuvement des animaux se fait soit par de l'eau du puits soit par de l'eau du robinet (SDE). Pour éviter les ruptures, l'eau est souvent stockée dans des fûts en métal ou plastique. Elle n'est pas souvent renouvelée mais il y a rajout au fur et à mesure que le niveau baisse.

1.1.2.5. *Aspect sanitaire*

L'aviculture moderne est soumise à une forte pression sanitaire qui empêche son épanouissement. Cette forte pression sanitaire est due aux mauvaises conditions d'élevage et les mesures sanitaires insuffisantes.

1.1.2.5.1. **Maladies aviaires**

Les maladies aviaires sont regroupées en :

- maladies virales
- maladies bactériennes
- maladies parasitaires
- maladies métaboliques.

La figure 3 indique l'importance hiérarchique des maladies chez les poulets de chair au Sénégal.

Parmi ces maladies, les colibacilloses et les salmonelloses jouent un rôle important dans l'hygiène alimentaire car elles sont à l'origine de toxi-infections alimentaires. Cette forte pression sanitaire suppose la mise en place des mesures de lutte.

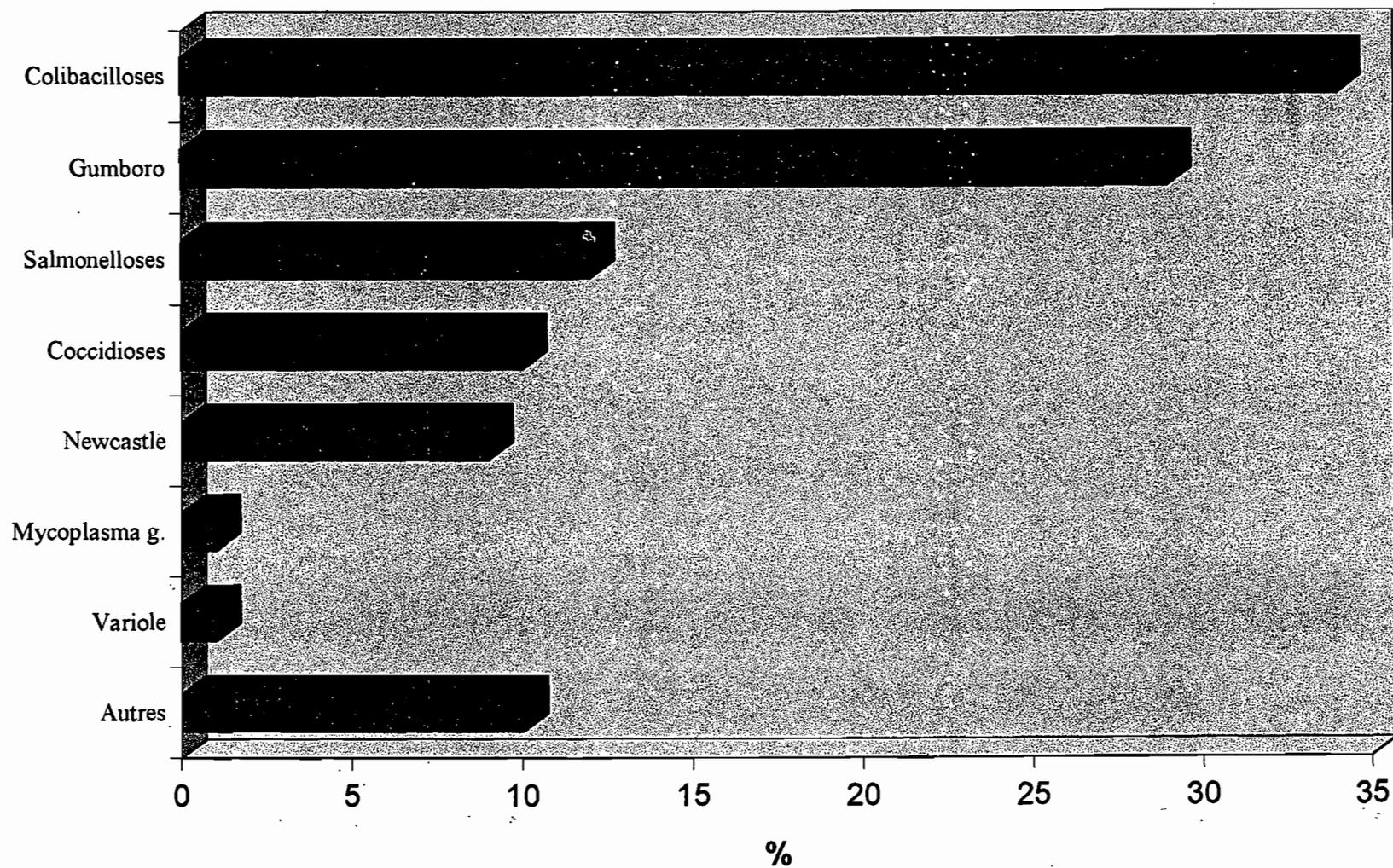
1.1.2.5.2. Mesures de lutte

* Mesures de prophylaxie sanitaire

La prophylaxie sanitaire a pour but d'éviter l'introduction et le développement de tout germe dans l'élevage afin de diminuer la pression infectieuse dans les bâtiments. Cette prophylaxie sanitaire se fait dans le temps et dans l'espace.

- ♦ **Les barrières sanitaires dans le temps** concernent les mesures de limitation du développement des germes qui sont :
 - Elevage en bande unique, une seule production, une seule origine et un seul âge par élevage ;
 - Nettoyage et désinfection en fin de bande. Les éleveurs utilisent comme détergent l'« OMO » et désinfectants le Crésyl, l'eau de Javel et le RémanolND (3).
 - Maintien des conditions d'élevage ; propreté, ambiance, alimentation, abreuvement.
- ♦ **Les barrières sanitaires dans l'espace** sont les mesures d'isolement afin d'empêcher l'introduction de contaminants par les vecteurs inanimés ou animés.

**Fig 3 : Importance Hiérarchique des Maladies
chez les Poulets de Chair**



Vecteurs	Barrières sanitaires au niveau des élevages
Eau	Potable chimiquement et bactériologiquement : eau du réseau public (attention pour les vaccinations avec eau de boisson)
Aliment	Contrôle de la qualité microbienne des matières premières
Matériel	Entretien régulier
Sol	Sol des poulaillers et porcheries bétonné et isolé
Litière	Attention à l'humidité excessive (moisissures, souillures) Dératisation permanente du lieu de stockage de la litière propre
Animaux – Jeûnes – Cadavres – Fumier-lisier	Contrôle de la qualité sanitaire avant la mise en place Disposer d'un moyen d'élimination : enfouissement - incinération Stockage le plus éloigné - enfouissement
Animaux sauvages – Carnivores – Rongeurs	Élimination des cadavres ; clôture Dératisation permanente extérieure ; bâtiment étanches aux rongeurs ; aliment
Animaux domestiques	Interdiction
Insectes	Désinsectisation en fin de bande ; propreté des abords, désherbage, cadavres, éviter le gaspillage des aliments et de l'eau
Homme	Chaussures : pédiluve ; pas de personne étrangère (en particulier venant d'autre élevage) ; propreté des vêtements

Les mesures de prophylaxies sanitaires souvent mal conduites sont à l'origine de l'apparition d'autres pathologies telle que l'Encéphalomyélite aviaire (5).

* Mesures de prophylaxie médicale

La prophylaxie médicale utilise des méthodes d'immunisation qui permettent de conférer une immunité aux animaux.

Au Sénégal il y a quelques variations dans les programmes de prophylaxie médicale proposés aux éleveurs. Les exemples suivants illustrent ces variations. Le programme de prophylaxie médicale proposé par l'Institut Sénégalais de Recherche Agronomique (ISRA) est consigné dans le tableau II et celui d'une clinique et pharmacie privée (tableau III).

**TABLEAU II: PROGRAMME DE PROPHYLAXIE MEDICALE
POULETS DE CHAIR (ISRA)**

AGE	MALADIE	PRODUIT OU VACCIN	ADMINISTRATION
1 jour	New-castle	Inactivé huileux Hitchner B1	Injection ½ dose Trempe bec
2 à 4 jours	prévention des infections au démarrage	Anti-infectieux (colistine) + Vitamines	Eau de boisson
Entre 10 et 12 jours	Gumboro	Vaccin vivant	Goutte dans l'œil (ou eau de boisson)
Les 2 jours suivants		Complexe de vitamines	Eau de boisson
Entre 18 et 21 jours	Gumboro	Vaccin vivant	Eau de boisson
Les 2 jours suivants		Complexe de vitamines	Eau de boisson

Source (51)

TABLEAU III : PROGRAMMES DE PROPHYLAXIE MEDICALE
POULETS DE CHAIR (Clinique vétérinaire)

AGE	VACCINATION	TRAITEMENTS	PRODUITS
J ₀	New-castle		HB1 (Trempage) IMOPEST1/2 dose
J ₀ -J ₃		Anti-stress	COLITERRAVET COMPAÏD ou FT15
J ₁₂	Gumboro		GUMBORAL CT TAD GUMBORO ou BUR 706
J ₁₂ -J ₁₄		Anti-stress	COLITERAVET
J ₁₅ -J ₁₇		Anti-coccidien	AMPROL
J ₂₆	Gumboro		GUMBORAL CT TAD GUMBORO ou BUR 706
J ₂₇ -J ₂₉		Anti-stress	VITAMINO VITAFLASH ou COVIT
J ₃₀ -J ₃₂		Anti-coccidien	BIAPRIM
J ₃₃ -J ₃₅		Vitamine	VITAMINO VITAFLASH

Source (18)

1.2. Volume de production

La production nationale de poulet de chair a considérablement augmenté au cours de ces dernières années. Le secteur avicole a bénéficié de beaucoup d'investissements privés.

1.2.1. Production de poussins " chair "

Les poussins sont importés ou produits par les couvoirs locaux.

TABLEAU IV : ORIGINES DES POUSSINS "CHAIR"

Type de poussins	Commentaires	Quantités	%
Poussins importés	Importés vivants à 1 jour	503052	11
Poussins nés d'œuf à couver importés	Déterminé en appliquant un taux d'éclosion de 80% sur les 3819740 œufs importés de janvier à décembre 1999	3055792	65
Poussins 100% sénégalais	Nés de reproducteurs élevés au Sénégal	1151339	24
Total		4710183	100

Source (50)

1.2.2. Production de viande

La production nationale de viande de volaille industrielle a été de 7009 tonnes en 1999, soit un chiffre d'affaire de l'ordre de 10,5 Milliards. Cette production est en régression (baisse de 7,5 %) par rapport à l'année 1998 (50).

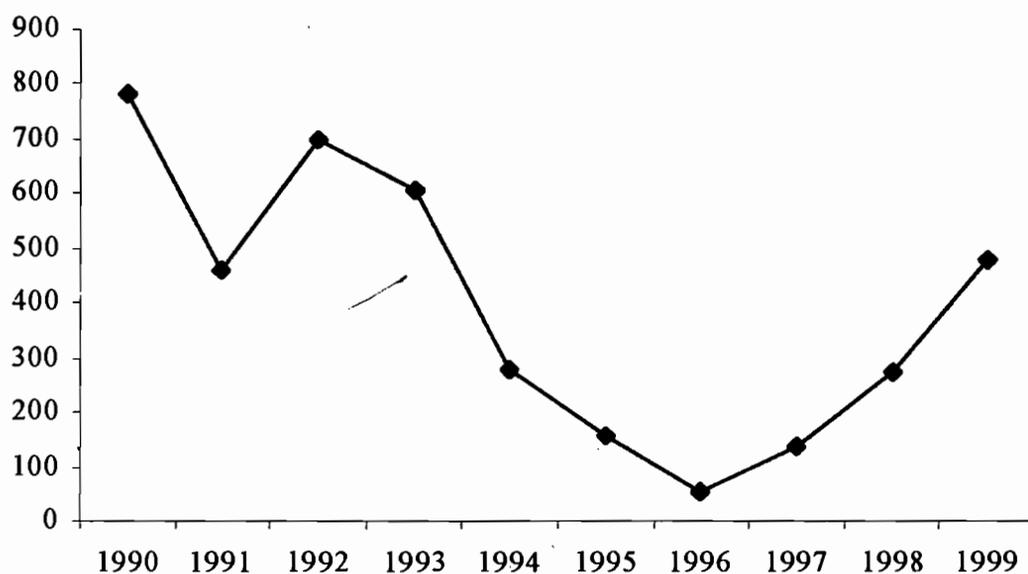
Les importations de la viande de volailles sont en hausse depuis 1997 car le prix au kilogramme est moins chère par rapport au prix au kilogramme national.

Le prix à la production aux USA est de 350 F/kg, les ailes et les cuisses sont considérées comme des sous produits.

Le tableau V et la figure 4 montrent les importations en 1999 et leur évolution depuis 1990.

TABLEAU V : IMPORTATIONS DE VIANDES DE VOLAILLES

Années	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Variation 98-99
Tonnages importés	784	462	699	607	279	155	55	139	276	481	42,6%

**Figure 4 : Importations de viandes de volailles de 1990 à 1999**

Source (50)

2. ABATTAGE DES VOLAILLES

L'abattage des volailles est une opération permettant d'obtenir des carcasses, des abats et des cous qui peuvent être commercialisés en l'état ou destinés à une transformation ultérieure (20).

Classiquement l'opération d'abattage se déroule dans un abattoir conçu en respectant certaines normes. Au Sénégal, en dehors de l'abattoir de SEDIMA, la plupart des abattages se déroulent dans des tueries.

2.1. Structure d'abattage

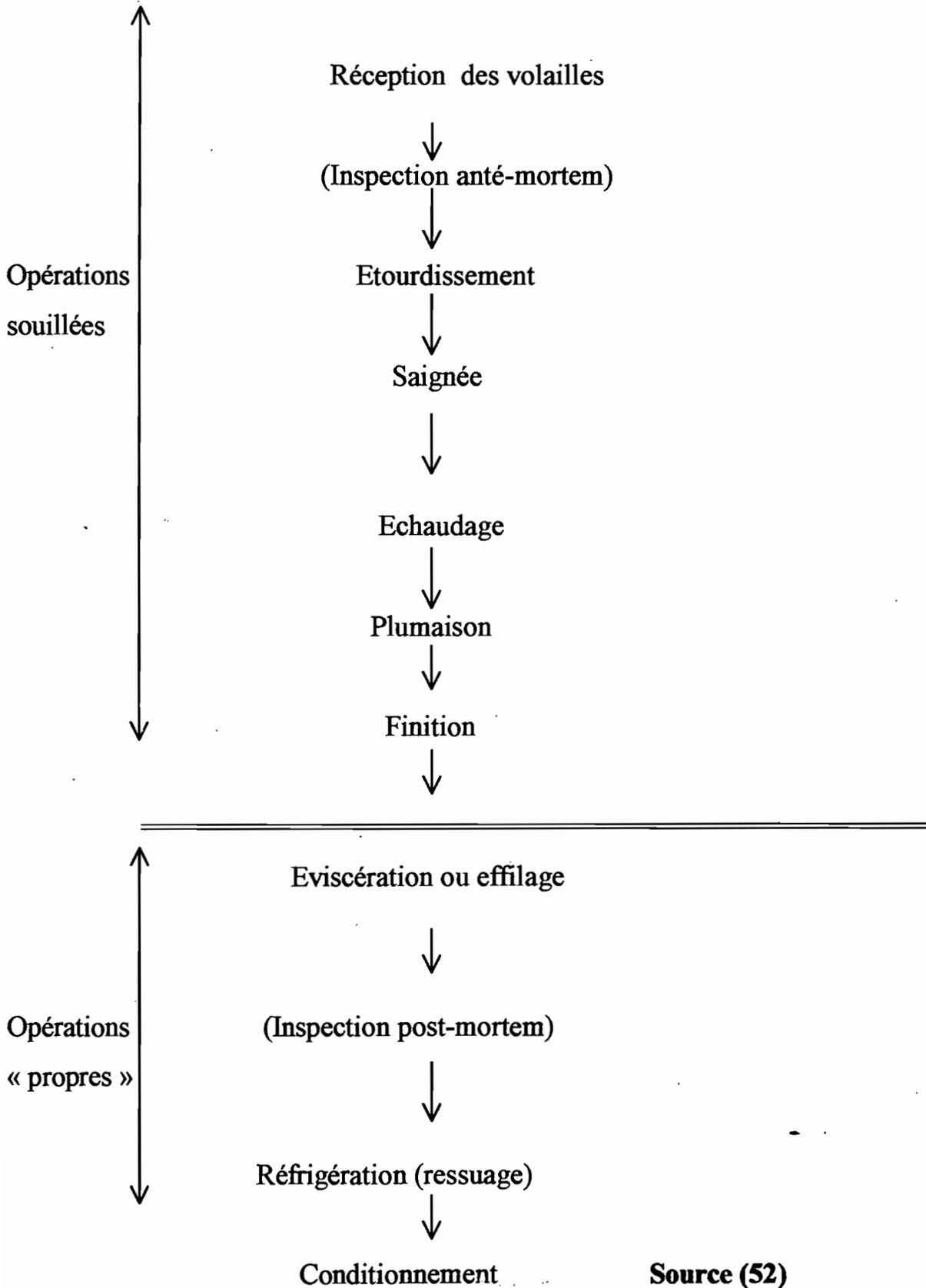
L'abattoir est la structure d'abattage. Il est conçu pour permettre l'opération d'abattage dans des conditions hygiéniques souhaitées. Il doit respecter certains principes d'implantation, de construction, d'approvisionnement en matière première et en eau.

Les opérations qui s'y déroulent doivent respecter les principes d'aménagement de même que l'hygiène.

Classiquement les opérations d'abattage se déroulent selon le diagramme suivant.

2.2. Les opérations d'abattage

Figure 5: Diagramme de la préparation des volailles.



Source (52)

2.2.1. Réception des volailles

Les poulets approvisionnés à partir des élevages sont réceptionnés dans un local où ils sont soumis à un repos et une diète hydrique (environ 12 heures). Le transport des volailles se fait dans des cages pouvant contenir 10 à 15 sujets (32).

Le temps de repos et de la diète hydrique permet d'éviter la bactériémie d'abattage, la déchirure des intestins et la souillure des carcasses par les déjections.

On procède également durant cette période à une inspection anté-mortem qui permet d'observer les animaux malades ou présentant des signes particuliers, afin de prendre des dispositions nécessaires pour éviter les risques que ceux-ci présentent au cours des opérations de préparation.

2.2.2. Etourdissement

L'étourdissement permet de sensibiliser les animaux avant leur mise à mort. Il peut se faire par des méthodes physiques ou chimiques.

2.2.3. Saignée

La saignée peut être horizontale ou verticale. Elle dure environ 4 minutes et doit être complète. Selon KOTULA et HELBACKA cité par (32), le temps de saignée influe sur le pourcentage de sang éliminé.

La saignée peut se faire par différentes méthodes :

- la section des jugulaires et des carotides extraits à la base de la tête
- la section complète du cou ou égorgement

2.2.4. Echaudage

L'échaudage permet de faciliter l'enlèvement des plumes. Elle se fait par immersion des volailles dans un bac d'eau chaude, par aspersion ou par la vapeur.

La température d'eau d'échaudage varie entre 45 et 52°C pour les carcasses destinées à être réfrigérées et entre 55 et 58°C pour celles destinées à la congélation.

2.2.5. Plumaison

Cette opération consiste à enlever les plumes tout en évitant d'arracher la peau des volailles. Elle peut se faire manuellement ou mécaniquement.

La plumaison mécanique utilise des appareils à plumer (plumeuses) dotés d'un cylindre et des doigts en caoutchouc. La plumaison mécanique peut entraîner des dommages (déchirures, fractures,...), c'est pourquoi les machines doivent être bien réglées.

2.2.6. Finition

Au cours de cette opération, on élimine les petites plumes ou "sicots" dans les régions de la tête, des ailes et du cloaque.

On peut procéder de différentes manières :

- Flambage
- Immersion des carcasses dans un bac de cire de qualité alimentaire chauffée à 54°C. Les carcasses sont ensuite plongées dans de l'eau froide pour éliminer la carapace.
- Grattage à l'aide d'un couteau à mousse ou de tampon gex.

2.2.7. Eviscération

2.2.7.1. Eviscération partielle ou effilage

Elle consiste à l'ablation de l'intestin par l'orifice cloacal sans élimination des autres viscères (jabot, foie, cœur et poumon), ni les abattis (pattes, tête et cou).

Au cours de cette opération, il peut y avoir déchirure de l'intestin. L'effilage peut être manuelle ou mécanique à l'aide d'une pompe à effilage.

2.2.7.2. Eviscération totale

Dans ce cas, il y a ablation totale de l'œsophage, du jabot, de la trachée, des viscères thoraciques (cœur et poumons) et abdominaux (proventricule, gésier, intestin et foie). On sectionne le cou à sa naissance thoracique et les pattes au niveau de l'articulation du jarret.

L'éviscération totale peut être effectuée par une fente antérieure ou une fente abdominale.

Après l'opération d'éviscération, les carcasses subissent un lavage final par aspersion ou par immersion dans un bac d'eau potable.

2.2.8. Réfrigération ou ressuage

Les carcasses avant d'arriver à ce poste sont soumises à une inspection post - mortem. On améliore également leur présentation par un troussage qui est soit ventral soit dorsal.

La réfrigération des carcasses de volailles se fait par plusieurs techniques (38) :

- immersion
- air
- voie sèche
- dispersion ou "spray"

Le ressuage permet de réduire l'activité hydrique des carcasses au développement des germès de contamination.

2.2.9. Conditionnement

Le conditionnement final assure la protection du produit. Les carcasses sont conditionnées sous film étirable, sous vide ou sous atmosphères modifiées. Les produits conditionnés sont emballés et stockés en réfrigération ou en congélation pour leur mise en vente.

Les carcasses peuvent être classées en fonction de la conformation, de l'état d'engraissement, de l'état de finition et des défauts divers. On distingue trois catégories : A, B et C.

3. COMMERCIALISATION DE POULET DE CHAIR DANS LA REGION DE DAKAR

3.1. Agents de commercialisation

Les agents de commercialisation sont les "bana-bana". Il existe trois types de "bana-bana" en fonction de leurs activités :

- "bana-bana permanent"
- "bana-bana informel"
- "bana-bana occasionnel".

3.1.1. "Bana-bana permanent"

Le "bana-bana permanent" est un grossiste détaillant qui est spécialisé dans la vente de poulet. Il se déplace dans les élevages en quête de poulet où il achète des sujets vivants ou des carcasses et assure la distribution auprès des commerçants, des consommateurs et d'autres "bana-bana".

3.1.2. "Bana-bana informel" ou itinérant

Il s'approvisionne auprès du "bana-bana permanent" et revend les produits aux commerçants ou aux consommateurs.

3.1.3. "Bana-bana occasionnel"

On le voit surtout à l'approche des fêtes où il propose son service aux clients dans les entreprises et les lieux de service.

La question qui se pose est de savoir par quels circuits se fait la commercialisation.

3.2. Circuits de commercialisation

On distingue quatre circuits :

- circuit direct
- circuit intégré
- circuit court ou semi-intégré
- circuit long

3.2.1. Circuit direct

Le circuit direct est une vente directe. Le producteur propose ses produits directement au consommateur.

3.2.2. Circuit intégré

Dans ce cas, il y a présence d'un intermédiaire entre le producteur et le consommateur.

3.2.3. Circuit court ou semi-intégré

Le circuit court est caractérisé par la présence de deux intermédiaires. On a un distributeur et un détaillant entre le producteur et le consommateur.

3.2.4. Circuit long

Il y a plusieurs intermédiaires qui peuvent intervenir.

La figure 6 montre les circuits de commercialisation.

La complexité des circuits de commercialisation et l'intervention de ces différents agents peuvent avoir des conséquences néfastes sur la qualité hygiénique des poulets, car avant d'arriver dans l'assiette du consommateur, le produit est soumis à des conditions diverses (transport, stockage, conditionnement et différentes manifestations) (15).

3.3. Points de vente

Le poulet de chair est vendu soit :

- A l'état vivant, dans les locaux aménagés ou à l'air libre dans les marchés.
- En carcasse, dans des films en plastique dans les marchés, dans les vitrines réfrigérées ou à l'état congelées.

Les carcasses réfrigérées ou congelées sont vendues dans des super marchés ou des épiceries installées dans les quartiers.

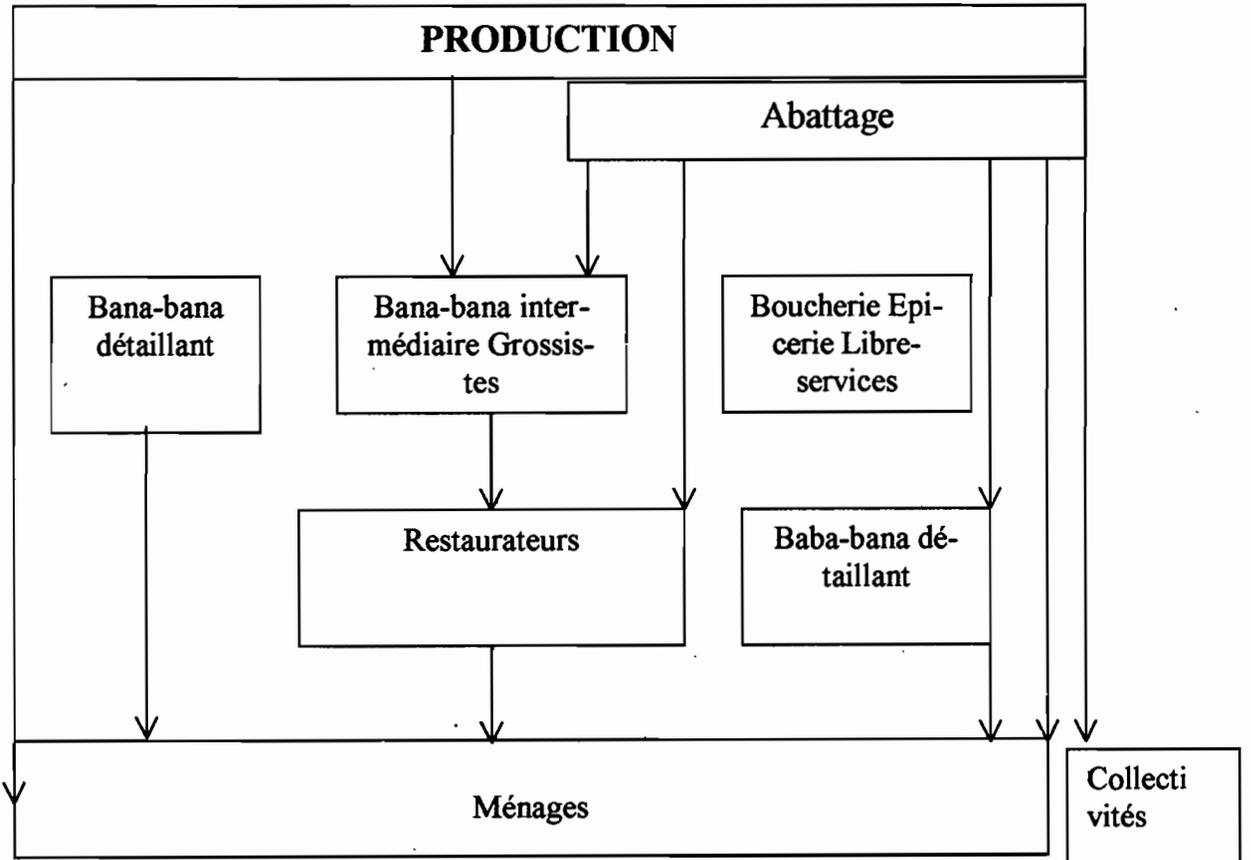


Figure 6 : Schéma de la filière de commercialisation de poulets de chair à Dakar

Source (17)

3.4. Prix de vente

Le prix de vente de poulet de chair connaît des fluctuations avec des pics au moment des grandes fêtes religieuses (Korité et Noël). Toutefois la haute productivité de poulet de chair a pour conséquence une amélioration de ce prix

à un montant raisonnable. En 1999, la moyenne des prix observés est de 1493 F CFA/kg de carcasse.

4. PLATS A BASE DE POULETS DE CHAIR

La consommation de la viande de volaille a augmenté ces dernières années, car très appréciée par les consommateurs.

Le poulet de chair considéré jadis comme un aliment réservé pour les grandes cérémonies rituelles ou religieuses et avec un prix très élevé entre maintenant dans le menu des ménages.

La viande de poulet de chair est une viande de haute valeur nutritive (taux de protéines 20%).

Selon **HABAMENSHI** (17) la fréquence de consommation de poulet de chair est la suivante :

- la première place pour 9% de ménages
- la deuxième place pour 36% de ménages
- la troisième place pour 55% de ménages.

Au Sénégal, la consommation de poulet de chair est passée de 1,5 - 2 kg/personne/an (32) à 2 - 3 kg/personne/an.

Les différentes préparations de poulet de chair :

- yassa au poulet
- mafé au poulet
- couscous au poulet
- sauce salade au poulet
- poulet rôti
- chawarma au poulet.

Les recettes des différents plats.

* ***Yassa au poulet***

Poulet, riz, huile et ingrédients (oignon, ail, moutarde, sel, poivrons, macédoine, piment,...)

* ***Mafé au poulet***

Poulet, riz, huile, patte d'arachide, tomate fraîche, gombo en poudre et ingrédients.

* ***Sauce salade au poulet***

Poulet, salade, tomate fraîche, œuf cuit, betterave, pomme de terre, huile et ingrédients.

* ***Couscous au poulet***

Poulet, couscous, tomate fraîche et concentrée, légumes (carotte, choux, patate,...) et ingrédients.

* ***Poulet rôti***

Poulet, pomme de terre, betterave, concombre, tomate fraîche et ingrédients.

Toutes ces préparations ne sont pas sans dangers pour le consommateur. Ces dangers peuvent avoir comme sources :

- les différentes associations des plats
- le mode de préparation
- les manipulations diverses.

Les différentes associations constituant les recettes peuvent être sources de dangers de par leurs origines diverses.

☞ **Le mode de préparation**

La viande de poulet telle qu'elle est préparée dans les restaurants "Tangana" présente un certain nombre de risques liés à la cuisson. La cuisson n'assainit pas toujours les aliments (42).

La cuisson dépend de deux facteurs :

- la température de cuisson
- le temps de cuisson.

La plupart des bactéries sont détruites quelques secondes ou minutes à 72°C et en 30 mn à 63°C, sauf les spores qui peuvent résister à des températures au-delà de 100°C (23). Ceci est loin d'être le cas dans les plats cuisinés au niveau de ces restaurants.

☞ **Les manipulations**

Il y a souvent un manque d'hygiène au niveau des points de cuisson, et c'est le cumul des erreurs qui permet d'augmenter les risques .

Une attention particulière doit être portée au niveau des restaurateurs sur une autodiscipline hygiénique (15).

CHAPITRE II :

RISQUES ASSOCIES A LA VIANDE DE POULET DE CHAIR

La viande de poulet de chair tout comme les autres denrées alimentaires d'origine animale, n'est pas sans risque pour la santé du consommateur. Elle peut contenir des substances toxiques ou des germes pathogènes qui vont entraîner des troubles plus ou moins graves.

La présente étude porte sur l'analyse des points à risque liés à la présence de germes pathogènes pour l'homme et dans une moindre mesure les germes d'altération des produits livrés. Pour se faire, l'analyse va porter sur :

- la matière première
- la méthode utilisée
- le matériel
- le milieu
- la main-d'œuvre.

1. CONTAMINATIONS BACTERIENNES

Les contaminations de la viande de poulet de chair par les bactéries sont à l'origine de deux principaux risques :

- Risque pour la santé publique (qualité hygiénique) lors de contaminations par les bactéries pathogènes.
- Risque sur la présentation du produit final (qualité organoleptique) lors de contaminations par les germes d'altération.

1.1. Origines des contaminations

Les origines des contaminations sont de deux types :

- origine endogène
- origine exogène.

1.1.1. Origine endogène

Les carcasses de volailles peuvent être contaminées par des germes dont l'habitat est normalement l'organisme animal. On distingue deux types de flore endogène :

- la flore profonde
- la flore de surface.

–

1.1.1.1. Flore profonde

La flore profonde est localisée dans le tube digestif. Représentée par les coliformes, *Clostridium*, streptocoques fécaux, salmonelles et *Shigella*.

1.1.1.2. Flore de surface

Elle est constituée par les *Achromobacter*, *Pseudomonas*, *Flavobacterium*, *Micrococcus*, *Lactobacillus*, *Microbacterium*, staphylocoques, streptocoques et *Campylobacter*. Ces différents germes vivent sur la peau des volailles.

Les contaminations d'origine endogène se produisent soit directement par le système lymphatique ou par le sang soit au moment de l'abattage à partir de la flore des muqueuses, de la peau ou de l'intestin.

1.1.2. *Origine exogène*

Les sources exogènes sont nombreuses. On parle dans ce cas également de contamination secondaire qui fait intervenir plusieurs vecteurs (animés et inanimés).

1.1.2.1. *Vecteurs animés*

❖ **L'homme**

L'homme peut être un vecteur actif ou passif de dissémination des germes.

☞ *Vecteur actif*

L'homme est hôte de nombreux germes. Il constitue une source abondante et renouvelée de micro-organismes divers qui vont contaminer les carcasses de volailles lors de la préparation.

Les micro-organismes proviennent des personnes malades ou des porteurs sains.

Chez l'homme, au niveau de la bouche, de la gorge et du nez, on rencontre des levures, lactobacilles, streptocoques, staphylocoques, corynebactéries à l'origine de rhumes, d'angines et de sinusites. Dans le tube digestif se trouve les coliformes, les salmonelles et les *Shigella*. La peau quant à elle, contient au niveau des glandes sébacées et sudoripares des staphylocoques, des *Streptocoques* et des corynebactéries (41).

☞ *Vecteur passif*

L'homme transmet les germes à la carcasse de volailles par l'intermédiaire des crachats (par la bouche), des mains et des vêtements souillés.

❖ Les animaux

- Les volailles constituent elles-mêmes de sources importantes de germes résidents au niveau du tube digestif, de la peau, des cavités nasales, des plumes et des lésions cutanées. La viande de volailles peut être contaminées au cours de l'abattage et du traitement par les contenus intestinaux des animaux sains mais excréteurs (34).
- Les autres animaux : les rongeurs, les oiseaux et les insectes peuvent constituer des réserves pour divers germes (staphylocoques, streptocoques et salmonelles) (55).

1.1.2.2. Vecteurs inanimés

❖ Le sol

Le sol est l'habitat des germes telluriques. Il contient des spores de bacilles et de clostridies. Quant aux *Salmonella*, leur survie dans le sol est influencée par de nombreux facteurs : le nombre initial de micro-organismes, les nutriments disponibles, la température, l'humidité et les autres flores microbiennes... (58).

❖ L'eau

L'eau constitue une source importante d'apport de *Pseudomonas* et *Aeromonas* (55), les bacs de refroidissement des volailles se chargent en *Pseudomonas* (42) et les bacs d'échaudages (*Salmonella*).

❖ L'air

L'air peut contenir des spores de moisissures, des bactéries et de germes divers qui se dissimulent dans le milieu. Il constitue ainsi un élément de la contamination.



Au cours des opérations d'abattage : saignée lâchée ou la plumaison de nombreux germes peuvent se propager dans l'air.

❖ Matériels et équipements

Les matériels et les équipements qui servent à la préparation des carcasses peuvent être à l'origine des contaminations lorsqu'ils sont souillés.

1.2. Conditions de développement des micro-organismes

Plusieurs facteurs interviennent pour favoriser ou inhiber le développement des micro-organismes.

1.2.1. Contamination initiale

Le nombre de germe influe sur le temps de latence de la croissance bactérienne et le germe qui prédomine oriente les risques en sa faveur.

1.2.2. Facteurs écologiques

1.2.2.1. Température

La température permet de distinguer plusieurs types de germes.

	Température de croissance (°C)		
	minimale	optimale	maximale
Thermophiles	35-45	55-75	60-90
Mésophiles	5-10	30-45	35-47
Psychrotrophes	-5-+5	20-30	30-35
Psychrophiles	-5-+5	12-15	15-20

Source (42)



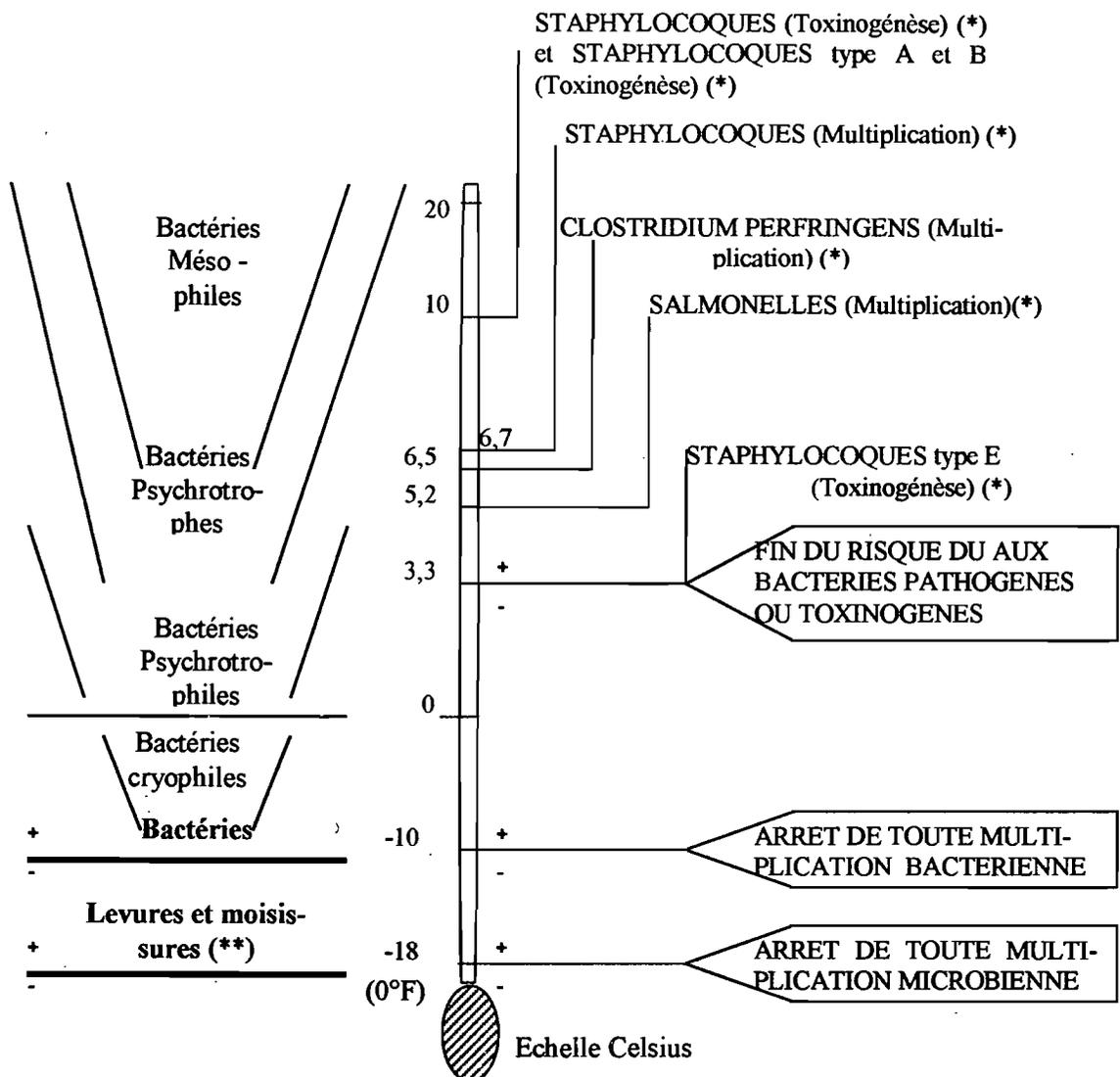
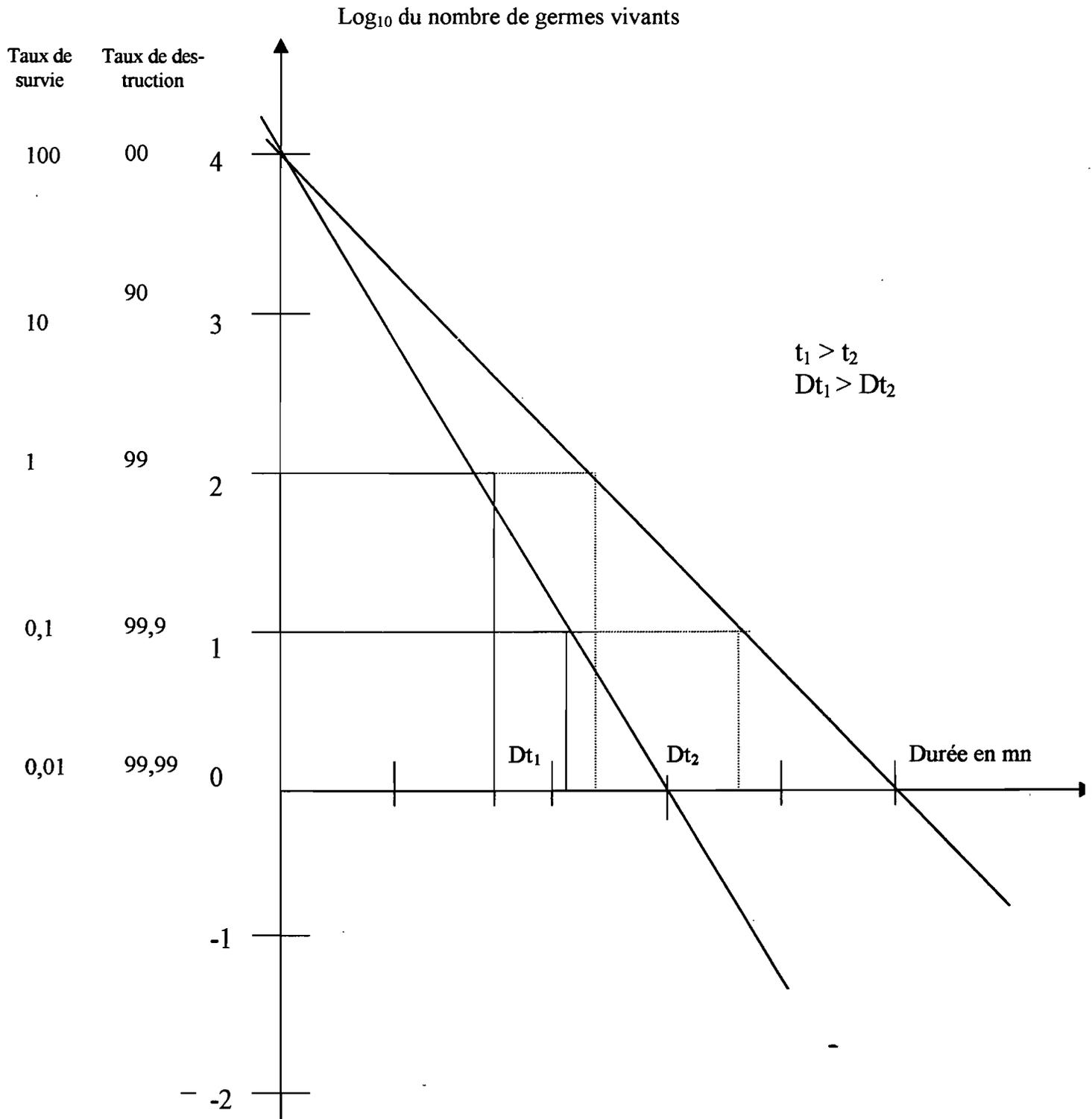


Figure 7 : Action de la température sur la multiplication et toxinogénèse des micro-organismes de contamination de denrées alimentaires

- (*) Réf. Des températures critiques : rapport technique n°598 "Aspect microbiologique de l'hygiène des denrées alimentaires", OMS, 1976
- (**) La plupart des moisissures cessent de se multiplier à -12°C ; cependant SCHMIDT-LORENZ considère qu'il faut descendre à -18°C pour observer l'arrêt total de la multiplication.
Si la majorité des levures cessent de se multiplier à -12°C , -15°C ; il en existe qui se développent encore à $17,8^{\circ}\text{C}$, notamment "Pink Yeast" isolé de l'huître congelée.

Source (39)

Figure 8 : Courbes de destruction thermique (ou de survie) d'une suspension de spore bactérienne a t_1 et t_2 (courbe thermique théorique)



Source (53)

1.2.2.2. *Activité de l'eau (Activity Water = AW)*

L'activité de l'eau d'un aliment se définit pour une température donnée comme le rapport entre la pression de la vapeur d'eau et cet aliment et celle de l'eau pure.

Pour se développer, les micro-organismes ont besoin de l'eau qu'ils puisent dans les aliments.

On distingue :

- Les germes hygrophiles (AW comprises entre 0,995 et 0,980)
- Les germes mésophiles (AW : 0,90 et 0,85)
- Les germes xérophiles (AW <0,85)

La plus part des bactéries se développent entre 0,995 - 0,998 (24).

1.2.2.3. *pH*

Les bactéries se développent à pH compris entre 4,5 à 7 (43). En fonction des pH optima, on peut distinguer trois types de germes : acidophiles, neutrophiles et basophiles.

1.2.2.4. *Oxygène*

L'oxygène permet de sélectionner plusieurs types de germes :

- aérobies stricts : exigent de l'O₂ pour leur développement
- aérobies anaérobies facultatifs
- micro-aérophiles
- anaérobies qui se multiplient en milieu pauvre en O₂.

1.2.2.5. *Facteurs nutritionnels*

Les germes, pour assurer leur développement ont besoin de substances nutritives qu'ils puisent dans le milieu.

1.2.3. *Facteurs inhibiteurs*

Parmi les facteurs inhibant le développement des micro-organismes, on peut citer les changements physico-chimiques du milieu, l'épuisement des éléments nutritifs indispensables et les phénomènes de compétition entre les différents germes.

1.3. **Pouvoir pathogène des germes**

Le pouvoir pathogène des germes est très variable et permet de distinguer plusieurs espèces:

– *Espèces à pouvoir infectieux*

Streptocoques et salmonelles qui envahissent l'hôte et se multiplient au niveau du tube digestif à l'origine des infections.

– *Espèces à pouvoir toxinogène*

Elles libèrent de la toxine dans l'aliment et c'est la toxine qui entraîne les troubles, c'est le cas des staphylocoques.

– *Espèces à caractère mixte*

Elles agissent en se multipliant dans le tube digestif et en sécrétant de la toxine. Ces espèces possèdent un pouvoir infectieux et un pouvoir toxinogène, et sont à l'origine des toxi-infections : *Salmonella*.

– *Espèces qui agissent en transformant les substrats en toxines : Clostridium.*

– *Bactéries Saprophytes*

Elles dégradent les aliments : *Pseudomonas*, *Proteus* et coliformes

2. TOXI-INFECTIONS ALIMENTAIRES COLLECTIVES(TIAC)

On parle de TIAC, lorsqu'on a l'apparition d'au moins deux cas groupés similaires d'une symptomatologie en générale digestive et dont on peut rapporter la cause à une même origine alimentaire (13). Elles sont caractérisées par des vomissements, des diarrhées et des coliques survenant quelques temps après l'ingestion de l'aliment.

Les TIAC représentent ainsi un problème majeur de santé publique et sont de déclaration obligatoire dans beaucoup de pays.

On distingue :

- les toxi-infections ou gastro-entérites aiguës
- les intoxications alimentaires à staphylocoques
- les intoxications alimentaires

2.1. Germes responsables des T.I.A.C

Plusieurs bactéries pathogènes peuvent être retrouvées au niveau de la viande de volailles : *Salmonella*, *Campylobacter jejuni et coli*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *E. coli*, *Yersinia enterocolitica*, *Aeromonas* et *Clostridium botulinum* (46).

Nous développons dans ce travail, les bactéries faisant objet de nos analyses au laboratoire. Au préalable la question qui se pose est celle de la pathogénicité de ces différents germes.

2.1.1. Pathogénicité des germes

Selon BUTTIAUX (4), les germes en cause dans une toxi-infection peuvent intervenir de façon différente :

- par leur capacité de multiplication et ou de dissémination
- par leurs toxines ou leurs déchets métabolisme.

Les toxines sont libérées dans l'aliment par la production bactérienne ou par la lyse du corps bactérien dans l'intestin.

Pour qu'un aliment puisse être responsable d'intoxication alimentaire, il est indispensable que l'aliment puisse être contaminé par une souche à risque, qu'il renferme les éléments nutritifs nécessaires pour la croissance de germes, qu'il soit mis dans des conditions permettant le développement des toxines et enfin que sa consommation ait été possible.

2.1.2. Différents types de germes et manifestations cliniques des TIAC

2.1.2.1. Salmonelles

Les salmonelles occupent une place privilégiée du fait de leur large dissémination et du risque sanitaire qu'elles représentent pour l'homme et certaines espèces animales (19).

Les salmonelles sont des bactéries gram négatif, aérobies, non sporulées, Mésophiles et thermosensibles (détruites à 65°C pendant 30 mn ou 80°C pendant 25 secondes). Elles appartiennent à la famille des *Enterobacteriaceae* et se multiplient essentiellement au niveau de l'intestin de l'homme et diverses espèces animales où elles sont rencontrées.

On compte à l'heure actuelle environ 2000 sérotypes de *Salmonella*. Tous sont considérées comme pathogènes pour l'homme. On distingue des espèces spécifiques d'hôte et des espèces non spécifiques d'hôte.

Parmi les espèces spécifiques d'hôte *Salmonella typhi* et *S. paratyphi* sont respectivement responsables des Fièvres Typhoïde et Paratyphoïde chez l'homme.

- **Manifestation clinique de la gastro-entérite aiguë salmonellique**

La durée d'incubation varie entre 6 à 48 heures, en moyenne elle est de 24 heures.

Les symptômes sont de plusieurs ordres :

- douleur abdominale
- nausée avec vomissements
- fièvre, la température corporelle peut aller jusqu'à 40°C
- diarrhée abondante, persistante et nauséabonde
- abattement profond.

2.1.2.2. *Campylobacter*

Les *Campylobacter* sont des bactéries gram négatif, incurvées et microaérophiles. *Campylobacter jejuni* et *C. coli* sont les plus connus comme responsables des entérites chez l'homme.

Les viandes de volailles sont beaucoup plus incriminées à l'origine des toxi-infections alimentaires chez l'homme d'après **KAPPERUD** et al cité par **LAISNEY (29)**.

- **Manifestations cliniques**

L'incubation est comprise entre 3 à 5 jours.

Les symptômes sont :

- douleur abdominale
- fièvre
- vomissements

– diarrhée parfois sanguinolente.

Campylobacter pylori encore appelé *Helicobacter pylori* a été mis en évidence comme agent étiologique des gastrites et ulcères duodénaux chez l'homme.

Les autres espèces de *Campylobacter* interviennent à moindre degré dans les entérites et peuvent être à l'origine des septicémies ou de cas d'avortement.

2.1.2.3. *Staphylocoques*

Les staphylocoques sont des bactéries gram positif appartenant à la famille des *Micro-coccaceae*. Ce sont des bactéries thermo-résistantes (la forme végétative est détruite à 60 °C pendant 1 heure et la toxine 30 mn à 100°C), halophiles ou psychrophiles.

L'espèce *Staphylococcus aureus* joue un rôle important en hygiène alimentaire car à l'origine des intoxications alimentaires.

S. aureus est un germe ubiquiste qui vit dans les cavités nasales, les glandes sébacées et sudoripares et dans les bulbes pileux de l'homme et certaines espèces animales telles que les volailles et est à l'origine de suppurations diverses.

Les infections humaines revêtent une grande importance parce qu'un pourcentage appréciable d'intoxications alimentaires dues à des staphylocoques résultent d'une contamination par le personnel manipulant les aliments (34).

On reconnaît à l'heure actuelle sur le plan sérologique 5 entéro-toxines distinctes: A, B, C, D et E. Ce sont ces entéro-toxines qui sont à l'origine des toxi-infections alimentaires dites à "staphylocoques". Le nombre de germes minimum susceptibles de produire assez de toxines pour provoquer une intoxication est estimé à 10^6 - 10^9 germes par gramme selon CATSARAS cité par ROSSET (40).

• ***Manifestations cliniques des intoxications alimentaires à Staphylococcus aureus***

Durée d'incubation 1 à 4 heures après ingestion de l'aliment et dépend de l'individu et de la quantité de la toxine ingérée.

Les symptômes :

- salivation abondante
- nausée et vomissements
- douleur abdominale
- maux de tête, sueur.

Il peut y avoir parfois un état de choc avec de la déshydratation, de l'hypothermie et du collapsus.

2.1.2.4. *Autres bactéries responsables d'intoxications alimentaires*

– ***Clostridium perfringens***

C. perfringens appartient à la famille des *Bacillaceae* Bactéries gram positif sporulé, immobile et encapsulé.

C. perfringens est à l'origine des troubles d'ordre gastro-intestinal.

– ***Escherichia coli***

E. coli est un germe de contamination fécale. Le germe en cause est la souche entéro-toxinogène qui peut contaminer les carcasses lors de la rupture de l'intestin au moment de l'éviscération ou par les manipulations humaines.

3. ALTERATIONS

Les viandes de volailles sont des denrées périssables comme tous les autres aliments d'origine animale. Les altérations peuvent être superficielles ou profondes.

Les germes responsables sont des germes Psychrotrophes qui appartiennent essentiellement aux germes : *Achromobacter*, *Flavobacterium*, *Corynebacterium* et *Pseudomonas* (22).

Les principales sources de ces bactéries sont de deux types (47) :

- la contamination des matières premières
- la contamination de l'environnement.

L'odeur apparaît en premier lieu lorsque le nombre de germes atteint 10^7 germes/cm² et le limon ("poissage") forme un revêtement continu sur le produit, il apparaît à partir de 10^8 germes/cm².

4. RISQUES DE CONTAMINATION

4.1. Elevage

Les conditions de production, de préparation, du stockage et des transformations vont déterminer la nature des contaminations (44).

Au niveau de la production, les volailles peuvent être contaminées par différentes sources :

- **Stade couvoir**

La contamination de l'incubateur et de l'éclosoir par des coquilles souillées par les germes est à l'origine de la contamination des poussins.

- **Stade élevage**

Au cours de la vie des animaux divers vecteurs vont intervenir :

- L'aliment

La présentation de l'aliment, notamment les aliments "farines" sont souvent contaminés (2). Les farines de poissons artisanales sont souvent contaminées par les salmonelles.

– L'eau

L'eau est un milieu de multiplication de germes, notamment les colibacilles.

– Le bâtiment, le sol, la litière et le matériel d'élevage

Ils sont d'importants vecteurs de germes d'où la nécessité de nettoyage/désinfection.

– L'homme

L'homme est un vecteur passif dans la dissémination des germes. Souvent dans les élevages, il y a une seule personne qui travaille pour différentes bandes avec les mêmes tenues et chaussures.

– Les autres animaux

Les oiseaux, les rongeurs, les amphibiens et les insectes sont incriminés comme source de contagion des volailles.

Selon **Rose NICOLAS** (37), la maîtrise de la contamination des lots de poulets de chair par *Salmonella* doit passer par un contrôle de la bio-sécurité des élevages ainsi que la maîtrise en amont de la qualité des poussins livrés.

La contamination initiale des volailles sera suivie d'une contamination au cours des opérations de préparation des animaux dans les points d'abattage.

4.2. Points d'abattage

4.2.1. Réception des volailles

Les risques au niveau de cette étape sont multiples :

Lors du ramassage et du transport des animaux, il y a risque de fractures avec épanchements sanguins qui serviront de sites aux micro-organismes suite à une manipulation brutale des animaux.

Les cages servant aux transports des volailles peuvent être sources de contaminations lorsqu'elles sont mal tenues ou souillées par les déjections des animaux excréant des germes tels que les salmonelles (33).

La période de repas et de diète hydrique lorsqu'elle est longue peut avoir des répercussions sur le comportement des animaux, notamment le pica (9).

4.2.2. Saignée

Le but de la saignée est d'évacuer le maximum de sang qui est un excellent milieu de culture. Lorsque la saignée est mal faite, il y a apparition des pétéchies sur les carcasses et sont à la base des altérations.

4.2.3. Echaudage

Parmi les différentes techniques d'échaudage, l'immersion des carcasses dans un bac d'eau joue un rôle déterminant dans l'inter-contamination (22).

En effet, l'eau d'échaudage peut être contaminée par :

- Une contamination par les plumes, les fientes et les pattes des animaux (48).
- Un bac d'échaudage souillé par une mauvaise hygiène.

L'eau d'échaudage a un effet positif sur certains germes saprophytes mais elle contribue également à l'apport et à la dissémination des micro organismes tels que les salmonelles, les coliformes et les staphylocoques présumés pathogènes (24).

En plus de la contamination par l'eau d'échaudage, on a une action destructive de la partie superficielle de la peau qui pourra avoir pour conséquences :

- la prolifération des germes Psychrotrophes au moment de la réfrigération.
- le noircissement des carcasses au moment du conditionnement et de stockage (57).

La destruction de la couche cornée peut également entraîner une adhésion des salmonelles d'après KIM et al cité par (48).

4.2.4. Plumaison

La plumaison lorsqu'elle est mécanique peut entraîner des déchirures, des fractures et des érosions de la peau.

Les doigts des machines à plumaison constituent d'important vecteur de dissémination de germes (48).

La plumaison manuelle présente des risques importants.

Une main souillée est un vecteur de germes *Staphylococcus aureus* provenant du manipulateur humain.

La plumaison constitue l'une des étapes les plus contaminantes des l'opération d'abattage de poulet.

4.2.5. Eviscération

L'éviscération constitue une phase déterminante dans la contamination des carcasses par les bactéries. Lors de la rupture de l'intestin, il y a dissémination des bactéries fécales (*E. coli* ou salmonelles).

Les bactéries d'altération telles que les *Pseudomonas* sont les plus souvent rencontrés à ce stade (25).

La contamination croisée s'effectue par l'intermédiaire du matériel et de main souillés.

4.2.6. Lavage final

Le lavage final dans un bac d'eau présente des risques :

- la qualité de l'eau utilisée peut être à l'origine de la contamination par apport de bactéries.
- Le passage des carcasses est à l'origine d'inter-contamination.
- Les conditions d'hygiène générale du matériel et du personnel.

4.2.7. Refroidissement et conditionnement

Il y a contamination par les différentes méthodes de refroidissement utilisées.

- La contamination aéroportée lors d'un refroidissement à l'air.
- La contamination croisée par l'eau froide contenue dans un bac.

En ce qui concerne le conditionnement, la contamination peut être due aux manipulations humaines ou aux contacts avec du matériel souillé.

Le film de polyéthylène suivant le conditionnement peut être s'il existe une contamination superficielle de la carcasse un moyen favorable au développement des *Pseudomonas*.

4.3. Points de vente

Les risques sont multiples au niveau des points de vente.

4.3.1. Entreposage à l'air libre

Selon ROBERTS (36), la viande maintenue à la température ambiante est soumise à un développement rapide des germes mésophiles tels que : salmonelles, *Escherichia coli* et staphylocoques.

Ces germes sont apportés par divers vecteurs.

4.3.2. Entreposage en réfrigération ou en congélation

La réfrigération à plusieurs effets sur germes :

- Inhibition des germes mésophiles (pathogènes). Toutefois, il y a des exceptions.

Listeria monocytogenes, *Clostridium botulinum*,... se développent à la température de réfrigération.

- Sélection des germes Psychrophiles tels que les *Pseudomonas*.

La congélation quant à elle, arrête le développement bactérien.

La rupture de la chaîne de froid est à l'origine de l'apparition de l'altération et de la multiplication des bactéries pathogènes (*E. coli*, *Listeria monocytogenes* et éventuellement *Salmonella*) (48).

Il y a des risques d'inter-contamination entre les carcasses lorsqu'elles sont entassées et aussi des risques de contamination par le matériel souillé ou le manipulateur humain.

L'étude des risques de contamination des viandes de volailles nous permet de conclure que : la contamination des carcasses de volailles se fait de manière continue de la filière de la production et s'amplifie au cours des opérations d'abattage et au moment de la vente.

5. CRITERES MICROBIOLOGIQUES

A cause de l'inexistence d'une réglementation nationale, les critères microbiologiques utilisés sont ceux définis par l'AFNOR (Association Française de Normalisation). Pour la carcasse entière de volailles les normes sont les suivantes (20) :

- Flore Mésophile Aérobie $5 \cdot 10^5$ germes/g d'aliment

- Coliformes Fécaux 10^4 germes/g d'aliment
- *Staphylococcus aureus* 10^3 germes/g d'aliment
- *Salmonella* :
 - absence dans 25 g de muscle
 - absence dans 10 g de peau

On exige également l'absence de *Campylobacter* dans les produits.

DEUXIEME PARTIE :
ETUDE EXPERIMENTALE

Dans un premier chapitre, le matériel et les méthodes utilisées pour la réalisation des enquêtes sur le terrain et des expériences au laboratoire seront présentés.

Dans un deuxième chapitre, les résultats concernant les pratiques d'abattage et de vente et les analyses de laboratoire seront exposés.

Dans un troisième chapitre, une discussion des résultats expérimentaux sera envisagée.

Enfin, dans le quatrième chapitre, nous apporterons notre contribution sous forme de recommandations à l'endroit des différents acteurs de la filière (points d'abattage et de vente) et aux autorités publiques.

CHAPITRE I :

MATERIEL ET METHODES

Le chapitre présente le matériel et les méthodes qui ont permis d'effectuer les enquêtes sur le terrain et les analyses de laboratoire.

1. ENQUETES SUR LE TERRAIN

1.1. Lieu d'étude.

Notre étude a été menée dans la région de Dakar. Elle a concerné les différents points d'abattage (tueries) et de vente. Au total, 18 tueries (dont 12 des marchés et 6 des élevages) et 10 points de vente répartis dans les marchés et les boutiques de l'étude ont été visités

1.2. Echantillonnage

Les points d'abattage et de vente ont été choisis au hasard selon la disponibilité des différents acteurs.

L'échantillonnage a été fait au hasard par la méthode du tirage au sort au niveau des points d'abattage et des points de vente.

1.3. Méthodes d'étude

L'étude a été menée sur le terrain par des questionnaires d'enquête et des prélèvements par des analyses au laboratoire.

1.3.1. Questionnaire d'enquête

Nous avons réalisé une enquête formelle des acteurs au niveau des points d'abattage et de vente à l'aide de questionnaires préétablis.

Ces questionnaires visent à mettre en évidence les risques de contamination lors des différentes étapes de la préparation des carcasses dans les tueries et au moment de leur entreposage pour la vente.

Nous avons également observé les structures servant aux pratiques d'abattage et de vente.

☞ Points d'abattage

Le questionnaire d'enquête-abattage (Annexe 1) permet la mise en évidence des dangers aux niveaux des différentes étapes de la préparation de la carcasse de poulet de chair dans les tueries.

Ce questionnaire comporte les points suivants :

- Ramassage

Appréciation de la pratique de la mise à jeûn alimentaire ou hydrique et de sa durée.

- Abattage

Au niveau de l'abattage plusieurs points seront appréciés :

♦ La saignée

La technique utilisée (horizontale en verticale) et sa durée.

♦ Plumaison

Le type (sec ou humide) et la méthode (manuelle ou mécanique) de plumaison. Lors d'une plumaison humide ; la température et la fréquence de renouvellement de l'eau d'échaudage seront appréciées.

♦ **Eviscération**

L'éviscération permet l'ablation des viscères. Cette opération peut présenter des dangers d'où la nécessité d'apprécier l'état du matériel de travail, l'ouverture du gésier sur le site d'abattage, le mode d'évacuation des viscères et la manipulation des carcasses et des viscères.

♦ **Finition**

La finition permet d'améliorer la présentation de la carcasse. A cette étape on appréciera l'eau du lavage final et le type de bridage réalisé.

♦ **Exposition des carcasses prêtes à vendre**

- Nettoyage et désinfection de la salle d'abattage. Les matériels et les méthodes utilisées et le respect ou non au principe de marche en avant.
- Utilisation du froid post-abattage et état des carcasses (sec ou humide).
- Transport des carcasses. Le matériel et les conditions de transport seront appréciés.

☞ **Points de vente**

Le questionnaire (Annexe 2) porte sur les points à risques suivants :

- Régime de température utilisée.

Le régime de température va influencer la multiplication ou non des germes.

La température de vente joue un rôle important dans la qualité du produit. Elle sera appréciée à la température ambiante, de réfrigération et de congélation.

- Origine des carcasses et délai d'attente.

Les carcasses peuvent provenir des tueries d'élevage ou des marchés. L'appréciation de l'origine et du délai d'attente permet de déceler l'origine des germes présents sur les carcasses au moment de la vente.

- **Matériel utilisé pour la vente**

Le matériel utilisé va jouer un rôle dans l'amplification des contaminations. L'appréciation va porter sur le matériel d'exposition.

1.3.2. Prélèvement

Nous avons prélevé 209 carcasses de poulets de chair achetées au niveau des points d'abattage et des points de vente de la région de Dakar. Un lot témoin est constitué de 30 poulets de chair vivants préparés au niveau du laboratoire en respectant les règles d'abattage. Le matériel de prélèvement est constitué de deux glacières avec carboglaces servant de source de froid au moment du transport des carcasses, d'un thermomètre pour la prise de température de l'eau d'échouage, d'un lot de sachets plastique pour le conditionnement des carcasses et d'un marqueur pour l'identification des lots.

2. ETUDE DE LABORATOIRE

2.1. Matériel de laboratoire et milieu de culture

Le matériel de laboratoire est constitué de :

- une balance électronique de précision de type SARTORIUS pour la pesée des milieux de cultures.
- Un stomacher de type PROLAB utilisé comme broyeur.
- Un four Pasteur et une autoclave pour la stérilisation.

- Quatre (4) étuves "MEMMERT" à des températures différentes (30°C, 37°C, 42°C et 45°C) pour la culture des germes en fonction de leurs température optimales de croissances.
- Une verrerie composée de tubes, erlenmeyers, boîtes de pétri, pipettes, flacon et autres.
- Matériels divers : bec bunsen, pinces, ciseaux, bain-marie de type MEMMERT, sachets stomacher, hotte à flux laminaire et enceinte thermorégulée de type CYTAIR, papiers aluminium, spatules, cloches, ...
- Milieux de culture et réactifs. (cf. annexe 3).

Il s'agit de milieux et réactifs suivants :

- Gélose standard pour dénombrement ou Plate Count Agar (PCA). Elle est utilisée pour le dénombrement de la Flore Aérobie Mésophile Totale (FAMT).
- Gélose lactosée, bilié, cristal violet et rouge (V.R.B.L). La gélose V.R.B.L. inhibe la croissance des bactéries Gram positif et pratiquement celle des autres bactéries Gram négatif autres que les Entérobactéries. Nous l'avons utilisé dans notre étude pour la mise en évidence des coliformes fécaux (thermotolérants).
- Gélose BAIRD - PARKER (BP) additionnée au jaune d'œuf et de téllurite de potassium permet le dénombrement de *Staphylococcus aureus*.
- Eau peptonée. L'eau peptonée est un milieu liquide qui permet la croissance des bactéries.
- Bouillon au Sélénite, il favorise la multiplication des salmonelles même en présence d'une population bactérienne concurrente.
- Gélose de HEKTOËN a été utilisée pour l'isolement des Entérobactéries.
- Milieu Urée-indole.

Le milieu est utilisé pour rechercher l'uréase et la production d'indole. La mise en évidence de l'indole se réalise par l'addition du réactif de KOVACS.

- Milieu KLIGER-HAJNA.

Il est utilisé pour mettre en évidence la fermentation du lactose et du glucose et la production de H₂S et celle en gaz (CO₂).

- Milieu Mannitol-Mobilité.

Le milieu est utilisé pour la mise en évidence de la fermentation du Mannitol et pour voir la mobilité des germes par la création d'une zone trouble dans la préparation.

- Milieu au Citrate de SIMMONS. Le milieu de couleur verte permet d'indiquer l'utilisation du Citrate par les bactéries.

- Bouillon de PRESTON. Le bouillon de PRESTON est un milieu d'enrichissement.

- Gélose de KARMALI.

La gélose de KARMALI et le milieu de VIRION permettent de contrôler la présence de colonies présumées de *Campylobacter* thermotolérants.

2.2. Méthode

2.2.1. Préparation de l'échantillon

Sur chaque carcasse de poulet, on prélève 10g de la peau du cou et 10g du muscle du bréchet.

Chaque prélèvement est ensuite introduit dans un sachet Stomacher contenant de l'eau peptonnée. Cette opération se déroule sous la Hotte et à côté de la flamme du bec-bunsen.

Le sachet contenant le prélèvement et l'eau peptonnée est mis dans le broyeur pendant deux minutes environ. La solution obtenue après homogénéisation constitue la solution mère à partir de laquelle des dilutions successives seront réalisées avec de l'eau physiologique (9 ml par tube). Un (1) ml de la solution mère est prélevée et transférée dans le tube 1. Après agitation de ce dernier 1 ml est prélevé et transférée dans le tube 2 et ainsi de suite. Cette opération permet d'avoir des dilutions successives à 1/10, 1/100, 1/1000, 1/10000...

2.2.2. Mise en évidence des germes

La mise en évidence des germes se fait par une appréciation qualitative et une appréciation quantitative.

L'appréciation qualitative se fait par la lecture des colonies à la surface des géloses.

L'appréciation quantitative quant à elle est le produit du chiffre trouvé par le dénombrement des germes avec le dénominateur de la fraction de la dilution utilisée, et s'exprime en germes par gramme de produit.

Nous avons utilisé les normes AFNOR pour :

- le dénombrement de la flore mésophile aérobie totale (FMAT), des coliformes thermotolérants (fécaux) et des staphylocoques présumés pathogènes ;
- la recherche des salmonelles et des campylobacter.

Fiche d'examen bactériologique cf. Annexes 4 et 5.

2.2.2.1. Germes dénombrés

☞ Flore mésophile aérobie totale (FMAT)

La FMAT regroupe les germes qui se développent à une température optimale de 30° C. Elle ne présente pas nécessairement un risque potentiel pour la santé humaine. Elle peut être témoin d'une mauvaise condition d'hygiène et pourrait entraîner une altération rapide du produit.

La technique de dénombrement utilisée est celle définie selon la norme AFNOR NFV08051. Le milieu de culture utilisé est une gélose standard pour le dénombrement ou Plate Count Agar (P.C.A.). 1 ml des solutions (dilutions 10^{-3} et 10^{-4}) est prélevé et introduit dans des boîtes de pétri. On y ajoute environ 10 ml de gélose chauffée puis refroidie à 50°C. Des mouvements rotatifs sont appliqués aux boîtes de pétri et permettent d'homogénéiser l'inoculum et le P.C.A.. Après solidification, on ajoute une deuxième couche de la gélose

(10ml). Les boîtes sont refroidies puis mises à l'étuve en position renversée à 30°C pendant 72 heures.

La lecture se fait par le dénombrement des colonies blanchâtres poussées en profondeur de la gélose. Le chiffre obtenu est multiplié par le dénominateur de la dilution. Le résultat s'exprime en nombre de germes par gramme d'aliment.

☞ Coliformes Fécaux (thermotolérants)

Les coliformes fécaux sont des indicateurs de contamination fécale.

Pour leur dénombrement, la méthode retenue est celle de la norme AFNOR NFV 08015.

Les dilutions 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} et 10^{-4} ont été utilisées pour le dénombrement. 1 ml de la dilution est introduit dans une boîte de pétri auquel on ajoute de la gélose V.R.B.L. coulée à double couche. Le procédé a été le même que précédemment. La boîte est incubée à l'étuve à 44°C pendant 24 heures. Les colonies apparaissent rose-rouge et la lecture se fait de la même manière que pour le dénombrement de la FMAT.

☞ Staphylocoques présumés pathogènes

Dans le dénombrement des staphylocoques présumés Pathogènes notre attention s'est portée sur *Staphylococcus aureus* qui présente un risque potentiel pour le consommateur. Le milieu de culture utilisé est la gélose BAIRD-PARKER (BP) additionnée au jaune d'œuf et de tellurite de potassium décrit par la norme NFV 08014. La boîte de pétri contenant le mélange (le milieu BP et agents sélectifs) solide estensemencé avec 0,1 ml de dissolution (10^{-2}) étalé à l'aide d'étaleur de verre. La boîte est incubée à 37°C pendant 48 heures. Les colonies de *Staphylococcus aureus* apparaissent noir brillant tombés de diamètre

2 à 3 mm et entourés d'une zone opaque et d'un halo clair. Le mode de lecture reste le même que précédemment.

2.2.2.2. *Germes recherchés*

➤ **Salmonelles**

Les Salmonelles sont responsables de troubles pathologiques graves chez l'homme. Leur recherche est indiquée par la norme AFNOR V 08052 et se réalise en quatre étapes :

* **Préenrichissement**

De l'eau peptonnée est ajoutée à la solution mère. L'ensemble est mis en incubation à 37°C pendant 24 heures.

* **Enrichissement**

1 ml du milieu de pré-enrichissement est ajouté dans un tube contenant environ 10ml de bouillon de sélénite de sodium. Le mélange est incubé à 37°C pendant 24 heures.

* **Isolement**

L'isolement est réalisé sur la gélose de HEKTOËN solidifiée dans une boîte de pétri. La boîte est incubée à l'étuve à 37°C pendant 24 heures.

* **Identification**

L'identification des salmonelles commence par le test de l'urée-indole dans un tube à hémolyse contenant une suspension de colonies suspectes. On y

ajoute quelques gouttes d'urée à l'aide d'une pipette Pasteur. Le tube est incubé à 37°C pendant 24 heures.

L'absence de salmonelles est constatée lorsque le milieu vire au rouge-violacé (uréase +). S'il demeure inchangé, c'est à dire jaune (uréase -), il y a suspicion de salmonelles.

Le réactif de KOVACS permet la mise en évidence de l'indole. Quelques gouttes du réactif sont ajoutées dans le tube contenant la suspension bactérienne et l'urée. S'il y a apparition d'un anneau en surface, la bactérie est indole +. Dans le cas contraire, elle est indole -. Les salmonelles sont des bactéries indole -.

Le milieu KLIGER-HAJNA permet de mettre en évidence la fermentation du lactose et du glucose, la production d'hydrogène sulfuré (H₂S) et celle du gaz (CO₂). Le milieu est coulé dans un tube en position inclinée de façon à avoir un culot et une pente. L'ensemencement de colonies suspectes se réalise après solidification du milieu par piqûre centrale dans le culot et par des stries parallèles sur la pente, l'incubation se fait à 37°C pendant 24 heures.

Les résultats suivants peuvent être obtenus et sont représentés dans le tableau VI :

TABLEAU VI: RESULTATS DE RECHERCHE DES SALMONELLES

Paramètres	Caractéristiques
Glucose +	culot jaune
Glucose -	culot rouge.
Lactose +	pente jaune
Lactose -	pente rouge.
SH ₂ +	noircissement entre le culot et la pente
SH ₂ -	Pas de noircissement
Gaz +	Présence de bulles d'air.
Gaz -	Absence de bulles d'air.

La fermentation ou non du Mannitol et la mobilité des colonies bactériennes sont mises en évidence par le milieu Mannitol - Mobilité de couleur rouge coulé en tube. L'ensemencement se fait par piqûre centrale et l'incubation à 37°C pendant 24 heures.

Lorsque le milieu vire au jaune (Mannitol +) il y a fermentation du Mannitol.

La mobilité du germe est marquée par la présence de zone trouble de migration.

Le milieu de citrate de SIMMONS de couleur verte est également utilisé pour l'identification des salmonelles. Il est coulé dans un tube en position inclinée. L'ensemencement se fait par des stries parallèles et l'incubation à 37°C pendant 24 heures. L'utilisation du citrate par les salmonelles est indiquée par le changement de la couleur du milieu au bleu.

L'identification de quelques espèces de salmonelles est indiquée dans le tableau VII.

*** Sérotypage**

Le Sérotypage des différentes espèces de salmonelles a été fait au laboratoire de l'Institut Pasteur de Dakar par la sérologie.

TABLEAU VII : IDENTIFICATION DES SALMONELLES

Milieux Types de <i>salmo-</i> <i>nelles</i>	Urée indole	KLIGER HAJNA	MANNITOL MOBILITE	CITRATE DE SIMMONS
<i>Salmonella</i> <i>typhi</i>	Inchangé	Lact - Glu + H ₂ S + Gaz -	MAN + MOB +	-
<i>S. pullowm</i> <i>gallinarum</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>Salmo-</i> <i>nel. la</i>	Inchangé	Lact - Glu + H ₂ S + Gaz +	MAN - MOB +	+

Source (49)

☛ ***Campylobacter***

Les *Campylobacter* thermotolerants sont responsables de toxi-infections alimentaires chez l'homme. Leur recherche est indiquée par la norme NF ISO 10272 et se réalise en plusieurs étapes :

*** Enrichissement**

10g de peau de la carcasse de poulet de chair est prélevé et introduit dans un sachet STOMACHER auquel on ajoute du bouillon de PRESTON. Le sachet est mis dans un broyeur pendant deux minutes. Après homogénéisation le milieu est incubé à 42°C en microaérophilie pendant 24 heures.

*** Isolement**

Après la phase d'enrichissement des isolements sont réalisés sur deux milieux sélectifs distincts : KARMALI et VIRION. Ils sont incubés en microaérophilie à 42°C pendant 48 heures.

*** Identification**

Les colonies apparaissent :

- grises, et plates sur gélose de KARMALI.
- Grises à brunes et pouvant être de deux tailles différentes sur le milieu de VIRION.

*** Confirmation**

Cinq (5) colonies suspectes sont prélevées sur les géloses et examinées au microscope pour voir la mobilité des germes. Les colonies présentant les caractères spécifiques des *Campylobacter* sont repiquées sur une gélose au sang et incubées pendant 24-48h en microaérophilie à 42°C.

A partir des colonies repiquées sur gélose au sang on fait les tests suivants :

- oxydase
- catalase
- sucre – H₂S
- nitrates

- urée
- sensibilité au résistance aux antibiotiques
- hippurate.

TABLEAU VIII: RESULTATS DE RECHERCHE DES *CAMPYLOBACTER*

morphologie	Petits bacilles incurvés
mobilité	Caractéristique en vrille
oxydase	+
glucose	-
lactose	-
gaz	-

TABLEAU IX : DIFFERENCES ENTRE LES ESPECES DE *CAMPYLOBACTER*

Caractéristiques	<i>C. jejuni</i>	<i>C. Coli</i>	<i>C. Lasi</i>	<i>C. upsaliensis</i>
H ₂ S (TSI ou Kligler)	-	(+) ⁽¹⁾	-	-
Acide nalidixique	S	S	R	S
Hydrolyse de l'hipurate	+	-	-	-
Catalse	+	+	+	- ou faible
Céfalotine	R	R	R	S
Légende : + = positif ; - = négatif ; (+) = faiblement positif ; S = sensible ; R = résistant				
(1) Faible développement d'H ₂ S dans l'eau de condensation au bout de 5 jours.				

Source (14)

3. ANALYSES STATISTIQUES

Les données statistiques recueillies au cours des enquêtes ainsi que celles des analyses microbiologiques ont été introduites dans les logiciels Access et traitées à l'aide des logiciels S-Plus et Win-Stat.

3.1. Traitement des données d'enquête

Deux méthodes ont été utilisées sur le logiciel WIN-STAT:

- l'Analyse Factorielle des Correspondances Multiples (AFCM)
- la Classification Hiérarchique Ascendante (CHA).

3.1.1. Analyse Factorielle des Correspondances Multiples (AFCM)

L'AFCM est une généralisation de l'analyse Factorielle des correspondances (AFC) pour l'étude de plus de deux variables qualitatives. Elle met en relief des systèmes de relations entre variables difficiles ou impossibles à percevoir avec des méthodes descriptives classiques.

3.1.2. Classification Hiérarchique Ascendante (CHA)

La CHA permet de grouper un à un les individus ou groupes d'individus classés selon leur ressemblance, on obtient des partitions successives qui peuvent être représentés graphiquement sous forme d'un arbre dendrogramme ou arbre hiérarchique.

Ces deux méthodes nous permettent de classer les individus en fonction des pratiques d'abattage et de vente et par là montrer leur rôle dans la contamination microbiologique.

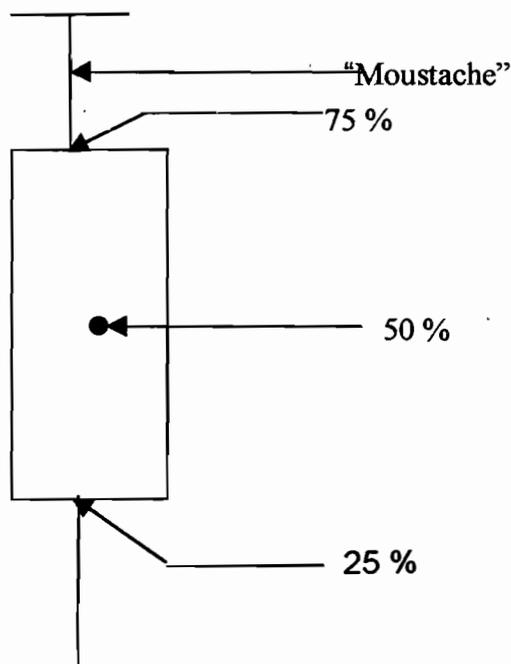
3.2. Traitement des données des analyses de laboratoire

Il a été fait sur le logiciel S-Plus par deux méthodes :

- La méthode de « boîte à moustache »
- L'analyse de variance

3.2.1. Méthode de « boîte à moustache »

La boîte à moustache permet de faire une représentation graphique du niveau de contamination des carcasses par les différents germes recherchés.



0 % ; 25 % ; 50 % ; 75 % ; 100 % (Pourcentage des échantillons).

Figure 9 : PRINCIPE DE LA BOITE A MOUSTACHE

3.2.2. Analyse de variance

La variance mesure l'étendue des différences individuelles au sein de la population ou de la distribution. L'analyse de variance met en évidence l'effet d'une variable quelconque sur une variance donnée. Dans cette étude, elle permet de mettre en évidence la relation entre les pratiques et les pollutions microbiennes.

CHAPITRE II : RESULTATS

1. ENQUETES SUR LE TERRAIN

1.1. Résultats des questionnaires et observations

1.1.1. Points d'abattage

Notre étude a porté sur 18 tueries installées dans différents marchés et élevages de la région de Dakar. Lors de nos enquêtes, nous avons observé l'état des infrastructures et des pratiques.

1.1.1.1. Etat des infrastructures

Le constat montre que :

– Au niveau des tueries des marchés, les salles d'abattage sont des cabanes couvertes de tôles.

– Quant aux tueries des élevages, les opérations d'abattage se déroulent dans des locaux aménagés à cet effet.

Les opérations de nettoyage et de désinfection se résument au balayage sauf dans 25% des tueries des élevages qui pratiquent une désinfection intense.

Dans les deux cas, le matériel est composé de fourneau de gaz utilisé comme source de chaleur pour chauffer l'eau d'échaudage, des fûts souvent vétustes servant de bacs d'échaudage et de lavage, de couteaux pour l'éviscération et le bridage, des bâches, des vieux sacs et des tôles en aluminium ou en fibro-ciment pour l'entreposage des carcasses.

Le personnel est non-qualifié et ignorant des règles d'hygiène. Il n'est pas affecté à une opération précise et manque de tenue de travail.

1.1.1.2. Etat des pratiques d'abattage

1.1.1.2.1. Réception des volailles

Les volailles amenées au niveau des tueries dans des camionnettes sont regroupées dans des locaux d'attente. En dehors de quelques rares élevages il n'y a pas de mise à jeûn.

1.1.1.2.2. Etourdissement

Cette opération n'est pas réalisée au Sénégal pour des raisons religieuses.

1.1.1.2.3. Saignée

La saignée est horizontale dans 80% des cas avec une contention ou non. Le reste des élevages visités disposent de cônes de saignée où sont pratiquées une saignée verticale et tenue (20%).

1.1.1.2.4. Plumaison

La plumaison se fait de deux manières :

- plumaison à sec
- plumaison humide

☞ Plumaison à sec

Cette technique est réalisée dans 50 % des tueries des marchés que nous avons visitées. Les animaux sont plumés manuellement après la saignée sans un

autre traitement. Ils sont posés sur de vieux sacs, bâches à même le sol et maintenu par les pieds du déplumeur.

☞ Plumaison humide

Elle a lieu dans la majorité des tueries d'élevage et dans 50 % des tueries des marchés. Celle-ci est précédée par l'échaudage. La température d'eau d'échaudage est comprise entre 58° et 75°C avec une moyenne de 66°C (L'eau d'échaudage trop chaude entraîne une abrasion de la viande par les doigts des plumeuses). La durée de trempage des animaux dans l'eau d'échaudage dépend de l'utilisateur. Le nombre de volailles trempées au même moment dans celle-ci est fonction de la demande. La fréquence de renouvellement de l'eau est très variable. Souvent, il y a rajout quand son niveau baisse. La plumaison est manuelle sauf dans deux des tueries que nous avons visitées et qui sont dotées de plumeuses. Le lavage après plumaison est réalisé dans la majorité des élevages, par contre, il fait défaut dans les tueries de marché.

1.1.1.2.5. Eviscération

L'éviscération est manuelle et se fait à l'aide d'un couteau qui n'est pas régulièrement nettoyé. Plus de 50 % des gésiers sont ouverts sur le site d'abattage.

Il y a souvent un non respect de la séparation des secteurs (sains et souillés) avec un contact entre les viscères souvent percés et les carcasses.

1.1.1.2.6. Lavage final

Le lavage final existe dans toutes les tueries où a lieu l'échaudage. Cette opération n'est pas réalisée lorsque la plumaison est faite à sec.

1.1.1.2.7. Présentation finale

Le bridage se fait avec (32%) ou sans pattes repliées à l'intérieur de la cavité abdominale. L'ablation de la tête et des pattes est réalisée dans 57% des cas.

Après ces différentes opérations, la carcasse est entreposée à l'air libre sur des bâches, des tôles ou des sacs en plastique avant livraison.

Cependant, quelques élevages utilisent le froid au moment de l'entreposage.

1.1.1.2.8. Conditionnement

Les carcasses sont soit conditionnées dans des sachets individuels ou entassées dans des sacs, cartons ou cageots.

En dehors des sachets plastiques, on a constaté que les autres matériels sont mal entretenus.

Le transport se fait dans des camionnettes ou des brouettes.

1.1.2. Points de vente

Notre étude a porté sur 10 points de vente des différents marchés et des boutiques dans la Région de Dakar

1.1.2.1. Marché

Un niveau des marchés, les carcasses sont souvent exposées sans emballages sur des tables ou des cartons à la température ambiante. Ces carcasses proviennent des points d'abattage le même jour.

Nous avons noté lors de nos visites au niveau des marchés la présence des mouches sur les carcasses.

Certains commerçants disposent de congélateurs pour conserver les carcasses non vendues.

Les carcasses vendues sont plus souvent non éviscérées ou incomplètement éviscérées.

Les vendeurs ne disposent pas de tenues de travail.

1.1.2.2. Boutiques

Au niveau des boutiques, les carcasses sont emballées ou non et peuvent être réfrigérées ou congelées. Elles sont exposées sur des tables pour la présentation à la clientèle.

Les carcasses vendues au niveau des boutiques sont éviscérées et souvent emballées dans des sachets plastiques mélangées avec d'autres produits dans le réfrigérateur ou le congélateur.

1.2. Résultats des analyses statistiques

1.2.1. Points d'abattage

Le traitement des données par l'analyse factorielle des correspondances multiples (AFCM) et la classification hiérarchique ascendante (CHA) nous a permis d'avoir 3 classes regroupant des individus à pratiques similaires (fig.10).

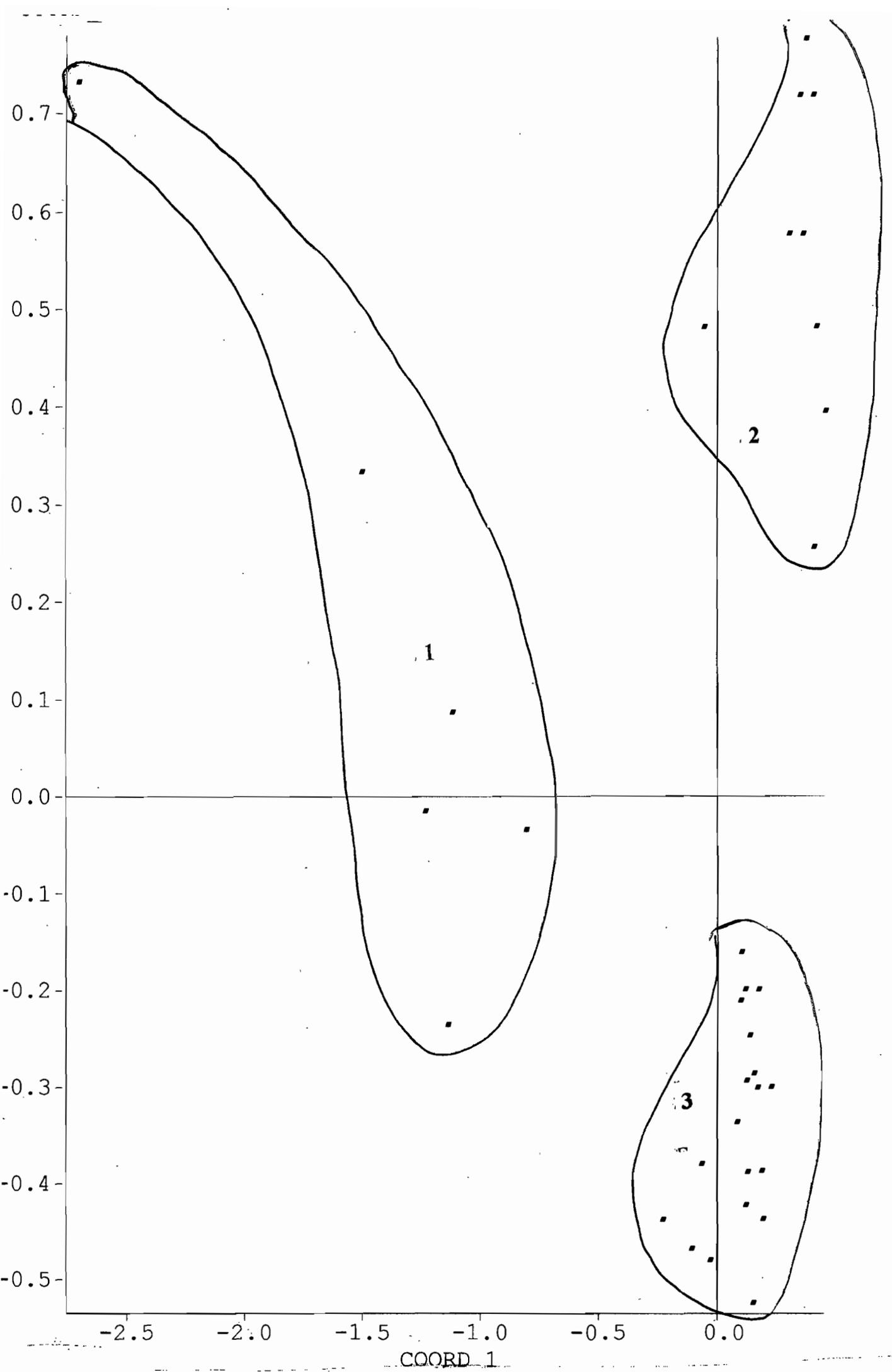


Fig: 10. Différentes classes de contamination au niveau des points d'abattage.

Tableau X: RESULTATS DES ANALYSES STATISTIQUES

Classes	Caractéristiques
I	<ul style="list-style-type: none"> - Poulets saignés en position verticale après mise à jeûn alimentaire. - Principe de marche en avant respecté - Salle d'abattage nettoyable. - Opérations de nettoyage et de désinfection pratiquées. - Couteau servant à l'éviscération souvent nettoyé - Viscères régulièrement éliminés.
II	<ul style="list-style-type: none"> - Poulets saignés avec contention. - Plumaison à sec. - Carcasses entassées.
III	<ul style="list-style-type: none"> - Saignée non tenue. - Plumaison humide. - Salle d'abattage non nettoyable et ni désinfectable.

Il existe une classe 4 qui représente le travail que nous avons réalisé nous mêmes en respectant les principes d'abattage.

1.2.2. Points de vente

Les analyses statistiques ont été faites comme dans le cas des données d'enquête des points d'abattage à ;l'aide de l'analyse factorielle des correspondances multiples (AFCM) et de la classification hiérarchique ascendante (CHA). On distingue ainsi trois classes (figure 11).

COORD_2

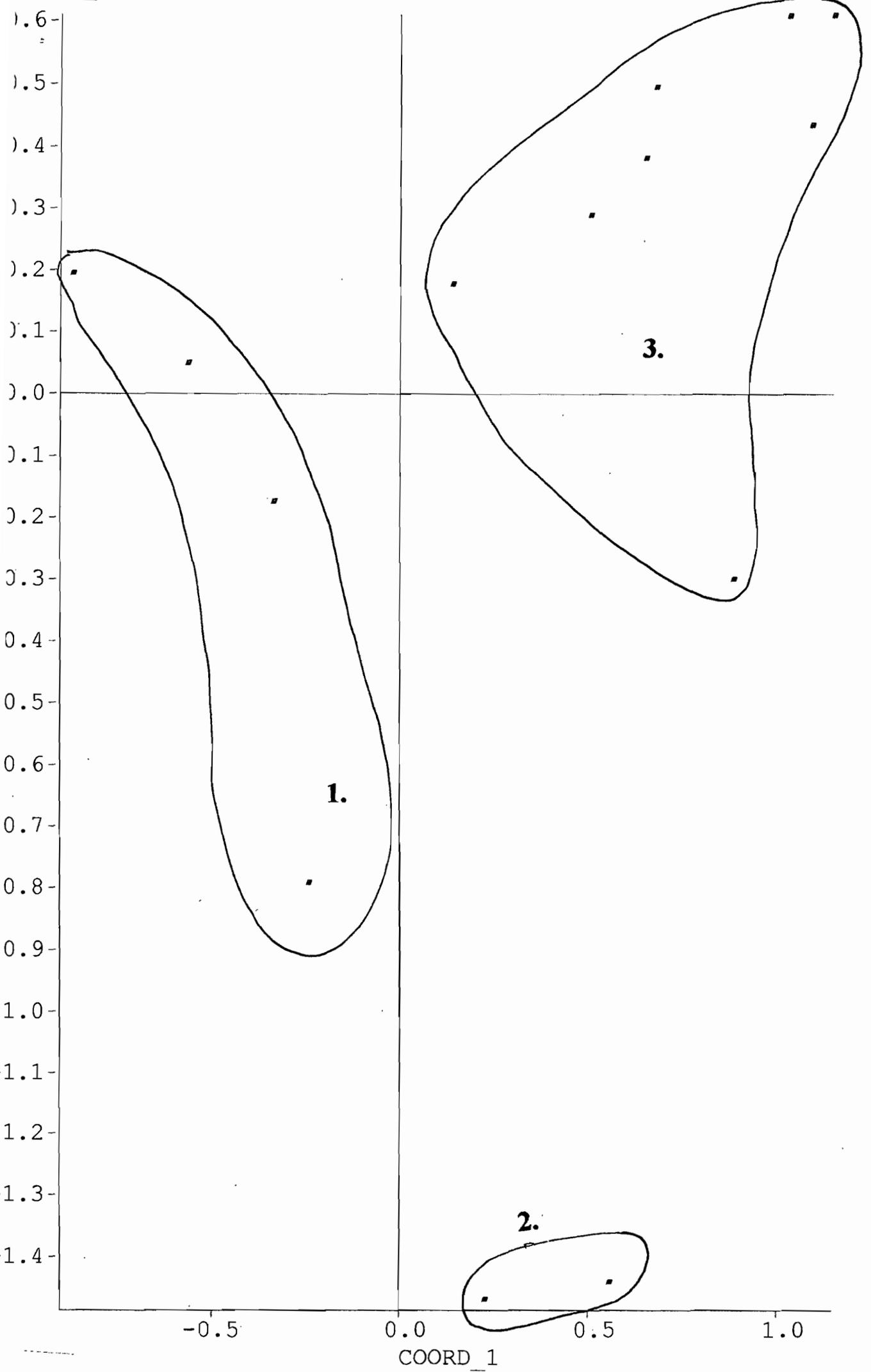


Fig: 11. Différentes classes de contamination au niveau des points de vente.

Tableau XI: RESULTATS DES ANALYSES STATISTIQUES

CLASSES	CARACTERISTIQUES
I	<ul style="list-style-type: none"> - Carcasses éviscérées provenant souvent d'élevages, emballées et non exposées à la température ambiante. - Carcasses congelées avec un temps de latence supérieure à 24 heures.
II	<ul style="list-style-type: none"> - Carcasses réfrigérées provenant de tueries proches. - Carcasses exposées dans des réfrigérateurs.
III	<ul style="list-style-type: none"> - Carcasses exposées directement sur des tables à la température ambiante. - Carcasses non éviscérées complètement provenant des tueries proches transportées dans des brouettes. - Carcasses non emballées avec un temps de latence inférieur à 24 heures.

2. ANALYSES DE LABORATOIRE

2.1. Mise en évidence des germes

Les analyses microbiologiques au niveau des points d'abattage et de vente nous ont permis d'isoler 5 types de germes.

2.1.1. Points d'abattage

2.1.1.1. Germes dénombrés

TABLEAU XII : NIVEAU DE CONTAMINATION

GERME	NIVEAU DE CONTAMINATION (germes/g)	
	Minimum	Maximum
FAMT	0	10^7
CF	0	10^6
Staph	0	10^5

L'analyse globale montre que 20 échantillons sont satisfaisants soit 11%, 34 acceptable soit 18 % et 135 non satisfaisants soit 71 %. La figure 12 donne les représentations da cette analyse.

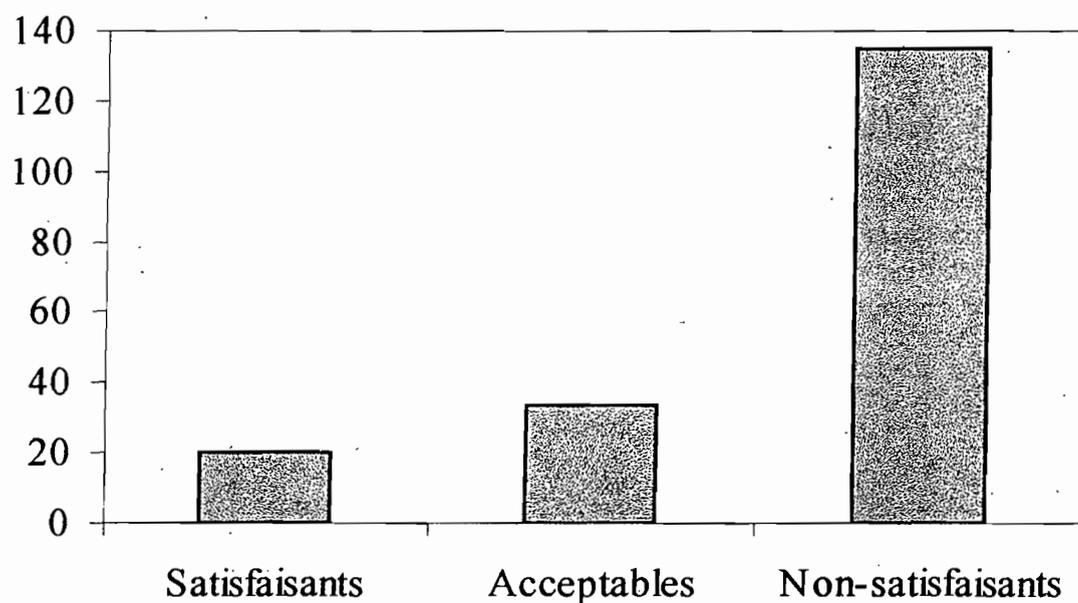


Figure 12: ANALYSE GLOBALE DES RESULTATS BACTERIOLOGIQUES

L'appréciation du niveau de contamination en fonction de la flore a été faite selon le plan à 3 classes :

- Résultat inférieur ou égal à la norme (m), le produit est satisfaisant
- Résultat compris entre m et 10m (M), le produit est acceptable
- Résultat supérieur à 10m, le produit est non satisfaisant.

TABLEAU XIII : APPRECIATION DES CLASSES DE CONTAMINATION EN FONCTION DE LA FLORE

Flore	Classe	Intervalle de contamination (germes /g de poulet)	Nombre d'échantillons	Pourcentage (%)	Appréciation	Moyenne (germe/g).
FMAT	I	$F \leq 5.10^5$	58	30,68	S	3.10^6
	II	$5.10^5 < F \leq 5.10^6$	91	48,12	A	
	III	$F > 5.10^6$	40	21,2	NS	
CF	I	$F \leq 10^4$	53	28,04	S	$2,4.10^5$
	II	$10^4 < F \leq 10^5$	83	43,92	A	
	III	$F > 10^5$	53	28,04	NS	
STAPH	I	$F \leq 10^3$	18	9,5	S	$6,84.10^4$
	II	$10^3 < F \leq 10^4$	45	23,8	A	
	III	$F > 10^4$	126	66,7	NS	

Légende :

F : Flore

S : Satisfaisant

A : Acceptable

NS : Non satisfaisant

FMAT : Flore Aérobie Mésophile Totale

CF : Coliforme Fécaux

STAPH : Staphylocoques présumés Pathogènes

Le détail sur les résultats microbiologiques est donné à l'annexe 6.

2.1.1.2. Germes recherchés

☞ Salmonelles

Nous avons identifié 18 espèces de salmonelles au niveau de la peau, soit 9,5 % et 13 espèces au niveau du muscle soit 6,47 %.

**TABLEAU XIV : DIFFERENTS SEROVARS DE SALMONELLES RE
TROUVEES**

Sérovars	Nombre
<i>S. 04 (B)</i>	2
<i>S. 0 : 3-1(E1)</i>	1
<i>S. Magherafelt</i>	7
<i>S. Glostrup</i>	3
<i>S. Agona</i>	10
<i>S. California</i>	1
<i>S. OMC</i>	2
<i>S. Brancaster</i>	1
<i>S. Wernigerode</i>	1
<i>S. Stanleyville</i>	1
<i>S. Istanbul</i>	1
<i>S. Kentucky</i>	1

☞ *Campylobacter*

Les analyses microbiologiques ont révélé la présence de *Campylobacter* dans 20 % de carcasses. Les *Campylobacter* identifiés sont *C. jejuni* et *C. coli*.

2.1.2. Points de vente

2.1.2.1. Germes dénombrés

TABLEAU XV : NIVEAU DE CONTAMINATION

GERME	NIVEAU DE CONTAMINATION (germes/g)	
	Minimum	Maximum
FAMT	0	10^7
CF	0	10^6
Staph	0	10^5

L'analyse globale montre que 11 échantillons sont satisfaisants soit 22%, 14 acceptable soit 28 % et 25 non satisfaisants soit 50 %. La figure 13 donne les représentations de cette analyse.

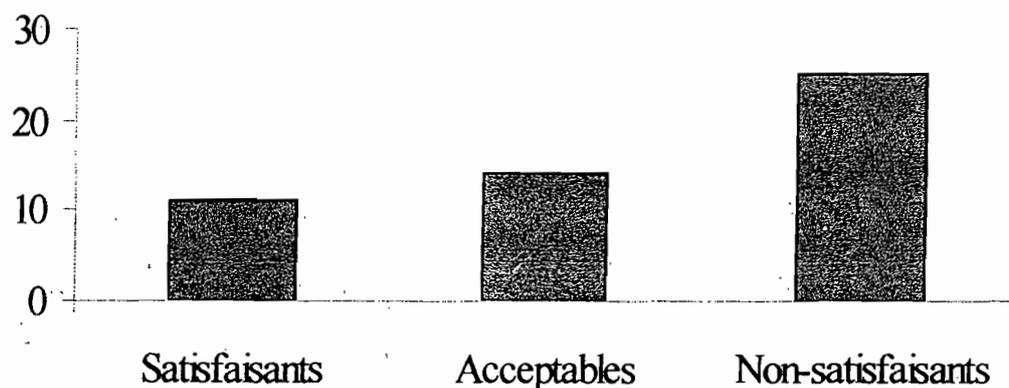


Figure 37 : Appréciation globale des résultats bactériologiques

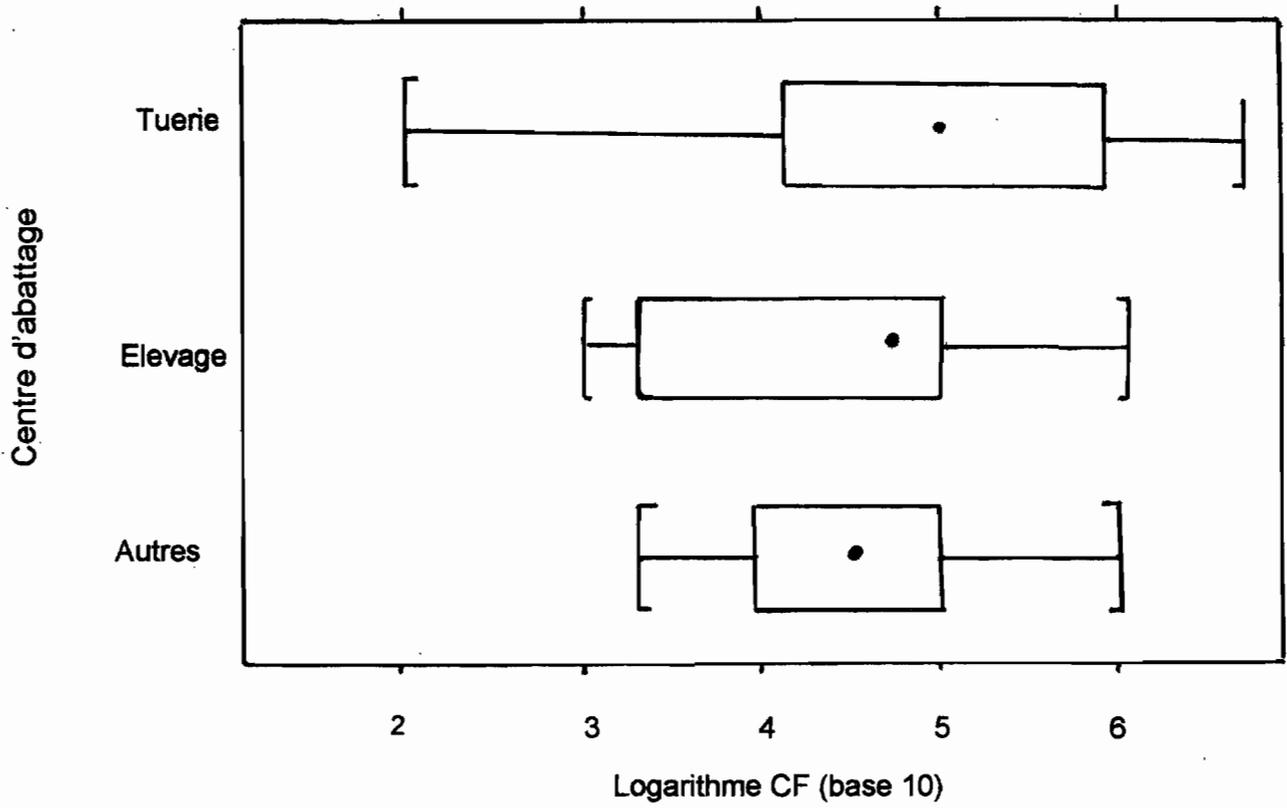


Fig. 18 : Représentation de la FMAT des muscles par centre d'abattage

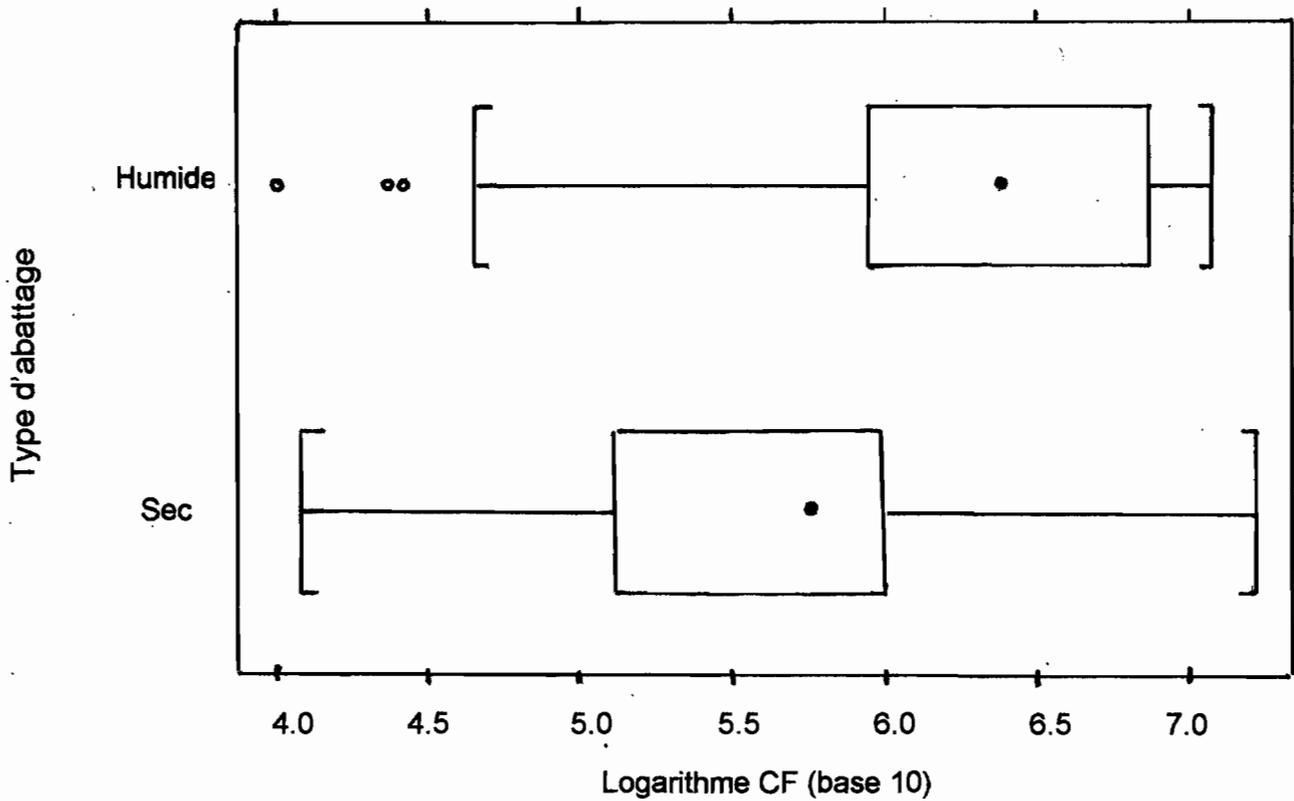


Fig. 19 : Représentation de la FAMT de la peau par type d'abattage

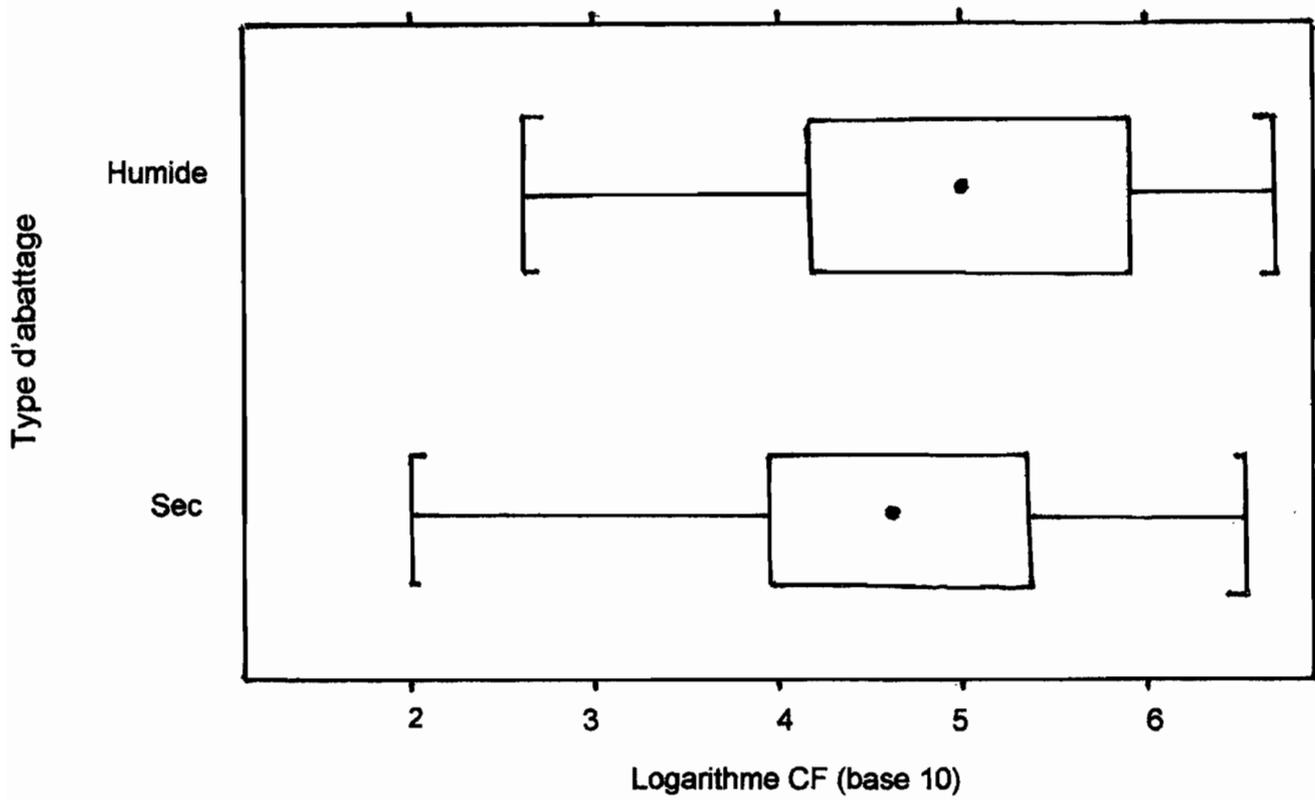


Fig. 20 : Représentation de la FMAT des muscles par type d'abattage

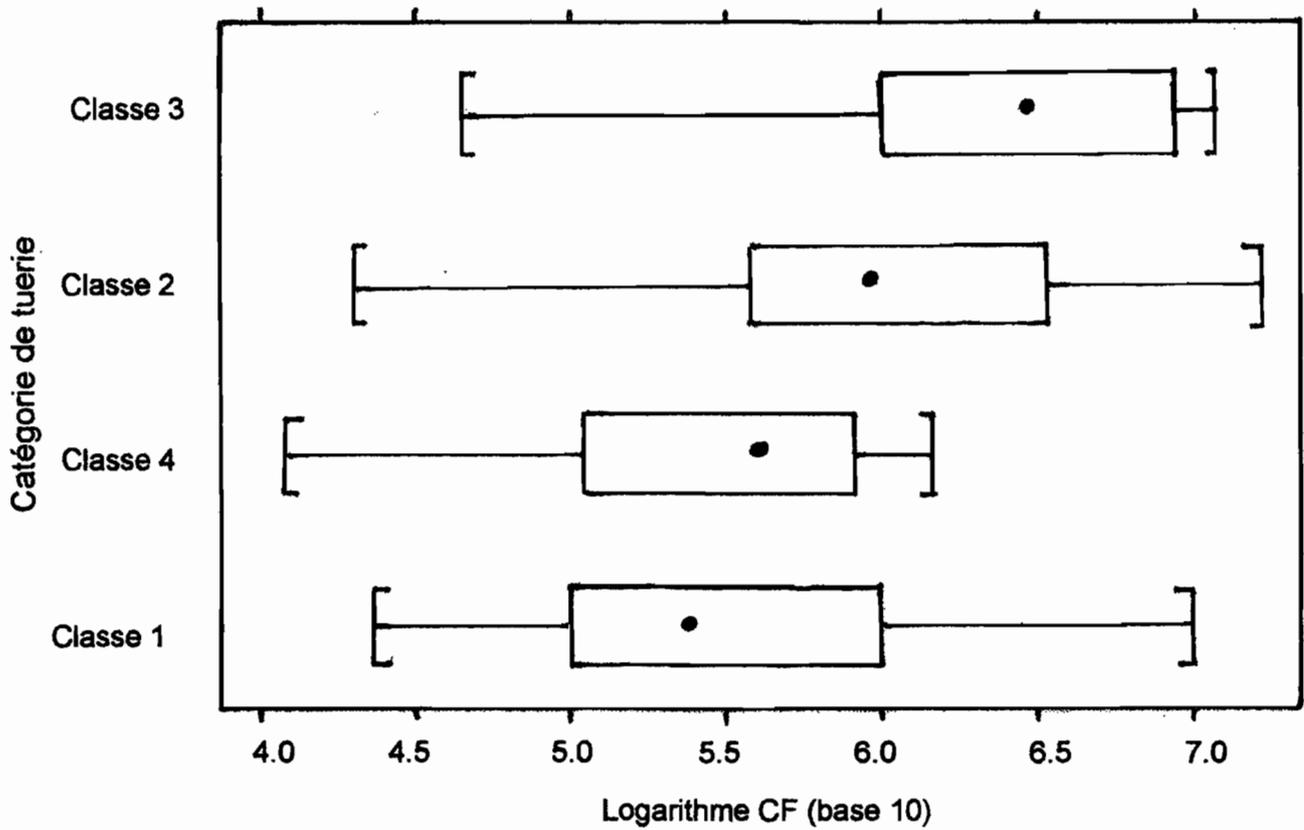


Fig. 21 : Représentation de la FAMT de la peau par catégorie d'abattage

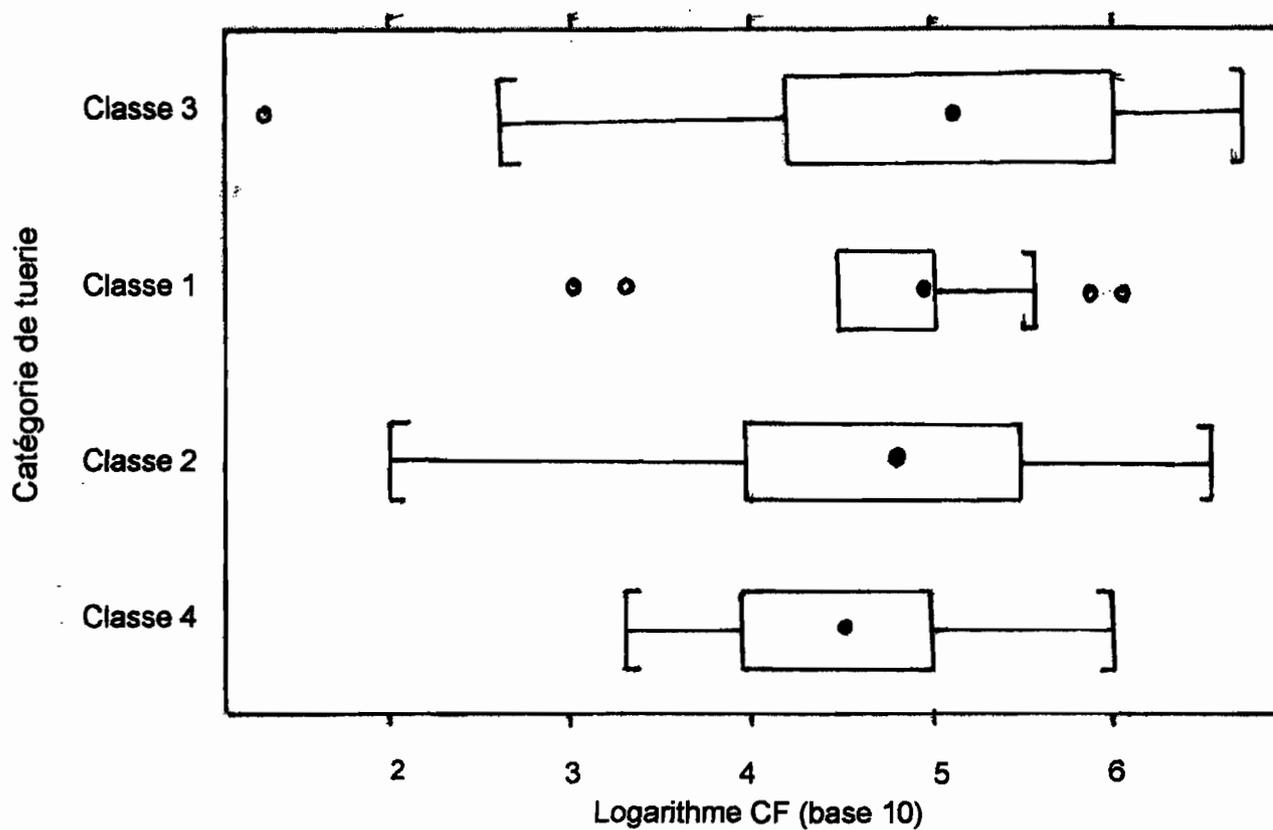


Fig. 22 : Représentation de la FMAT des muscles par catégorie d'abattage

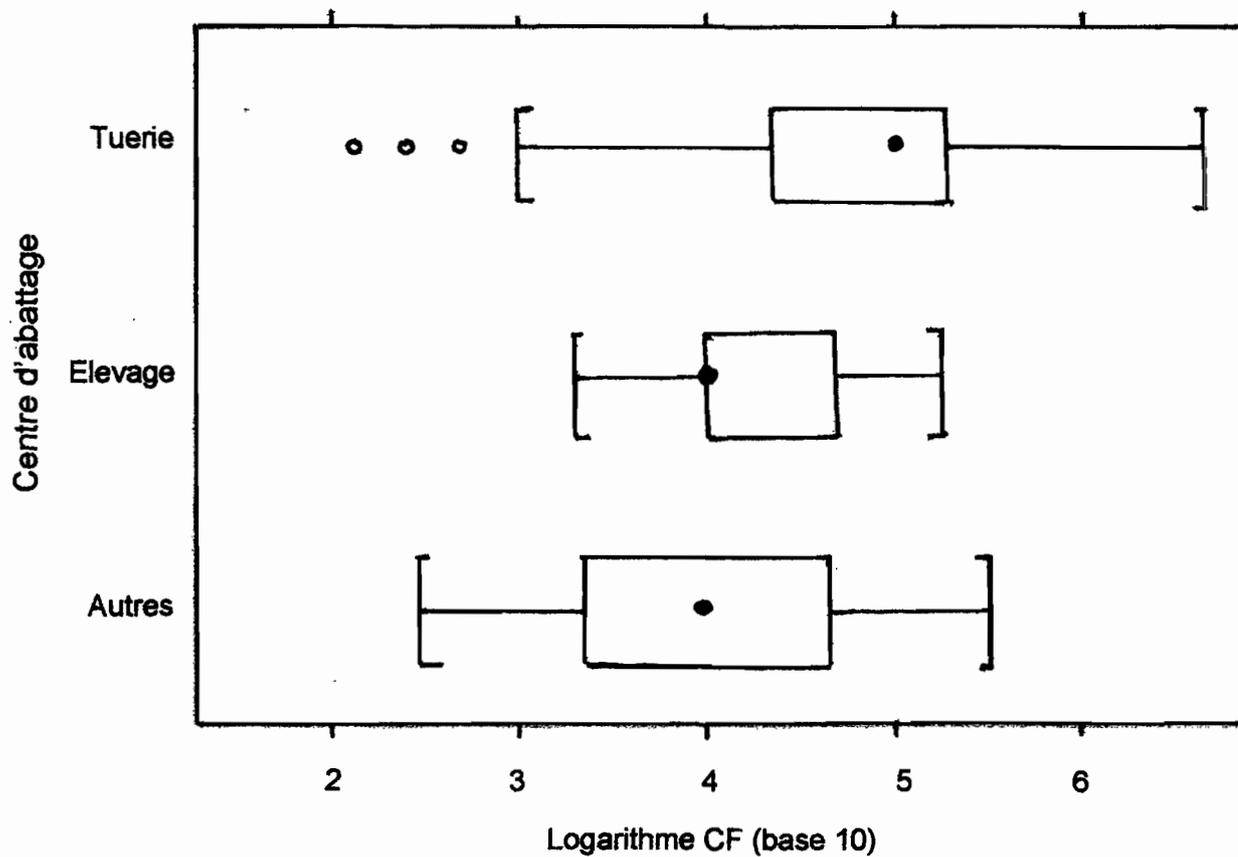


Fig. 23 : Représentation des Coliformes fécaux de la peau par centre d'abattage

L'appréciation des classes des contaminations en fonction de la flore a été faite de la même que précédemment (tableau XV).

TABLEAU XVI : APPRECIATION DES CLASSES DE CONTAMINATION EN FONCTION DE LA FLORE

Flore	Classe	Intervalle de contamination (germes /g de poulet)	Nombre d'échantillons	Pourcentage (%)	Appréciation	Moyenne (germe/g)
FMAT	I	$F \leq 5.10^5$	18	36	S	$1,65.10^6$
	II	$5.10^5 < F \leq 5.10^6$	31	62	A	
	III	$F > 5.10^6$	1	2	NS	
CF	I	$F \leq 10^4$	28	56	S	$1,29.10^5$
	II	$10^4 < F \leq 10^5$	9	18	A	
	III	$F > 10^5$	13	26	NS	
STAPH	I	$F \leq 10^3$	12	24	S	$2,45.10^4$
	II	$10^3 < F \leq 10^4$	15	30	A	
	III	$F > 10^4$	23	46	NS	

Légende :

F : Flore

S : Satisfaisant

A : Acceptable

NS : Non satisfaisant

FMAT : Flore Aérobie Mésophile Totale

CF : Coliforme Fécaux

STAPH : Staphylocoques présumés Pathogènes

Le détail des résultats microbiologiques est donné à l'annexe 7.

Les niveaux de contamination de différents germes recherchés en fonction du centre et du type d'abattage sont consignés dans les figures 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34.

Les niveaux de contamination des Salmonelles sont représentés dans les figures 35, 36, 37.

2.2.1.2. Points de vente

La démarche a été la même que pour les points d'abattage. Les figures 38, 39, 40, 41, 42 et 43 présentent les niveaux de contamination en fonction des différentes classes.

2.2.2. Analyse de variance

2.2.2.1. Points d'abattage

Suite aux analyses statistiques des données d'enquête nous avons obtenu 4 classes de contamination :

La classe 1 représentant les points d'abattage où les conditions sont les meilleures.

La classe 2 ceux où les conditions sont plus ou moins bonnes.

La classe 3 ceux dont les conditions sont défavorables.

La classe 4 représente le travail réalisé au niveau du laboratoire en respectant les pratiques d'abattage.

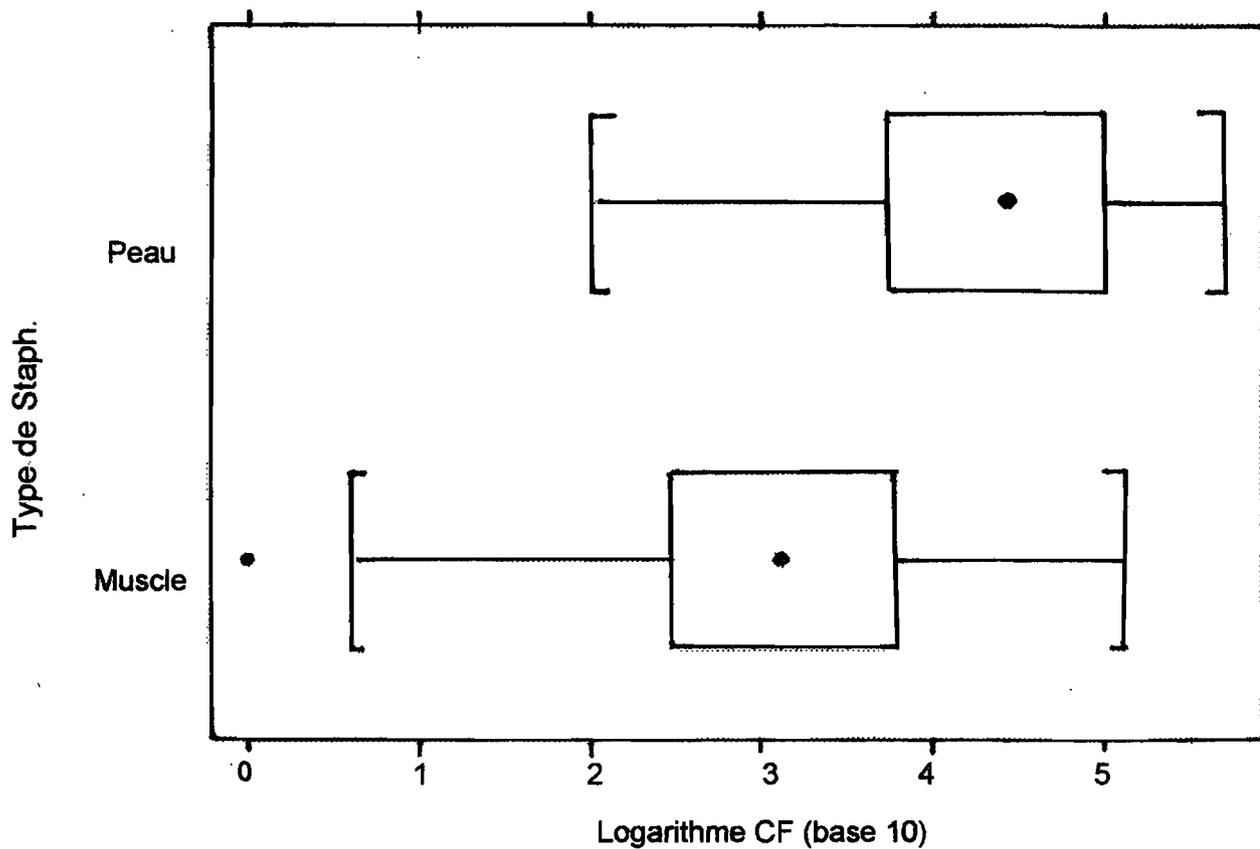


Fig. 16 : Représentation des *S. aureus* par muscle et peau

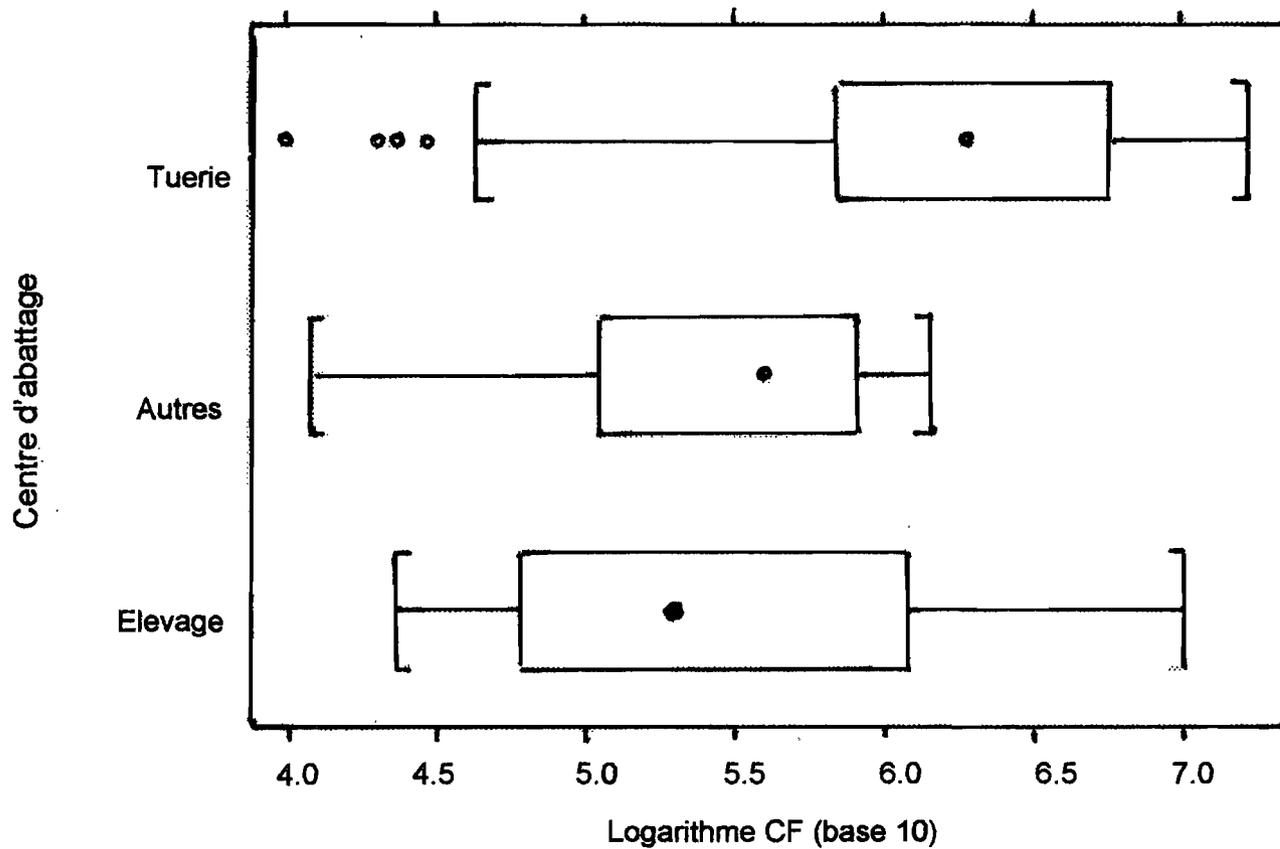


Fig. 17 : Représentation de la FAMT de la peau par centre d'abattage

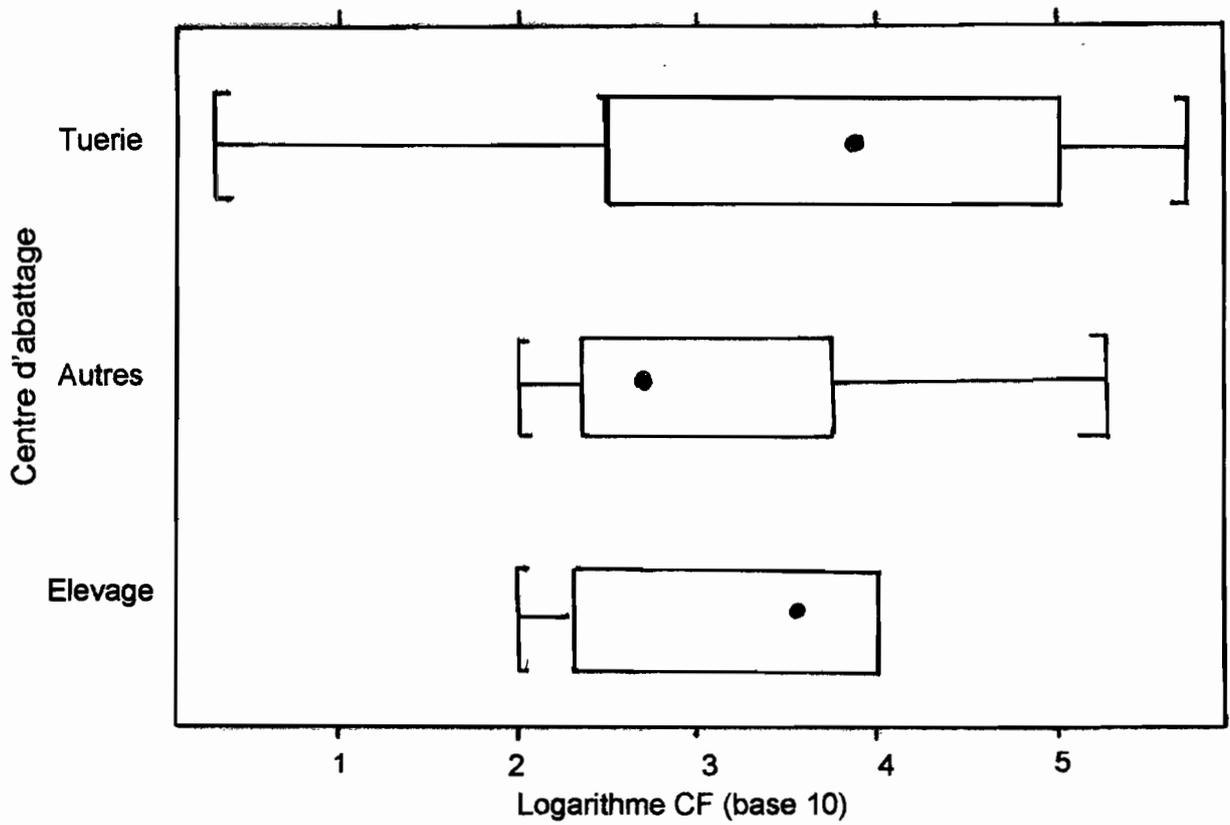


Fig. 24: Représentation des C. fécaux des muscles par centre d'abattage

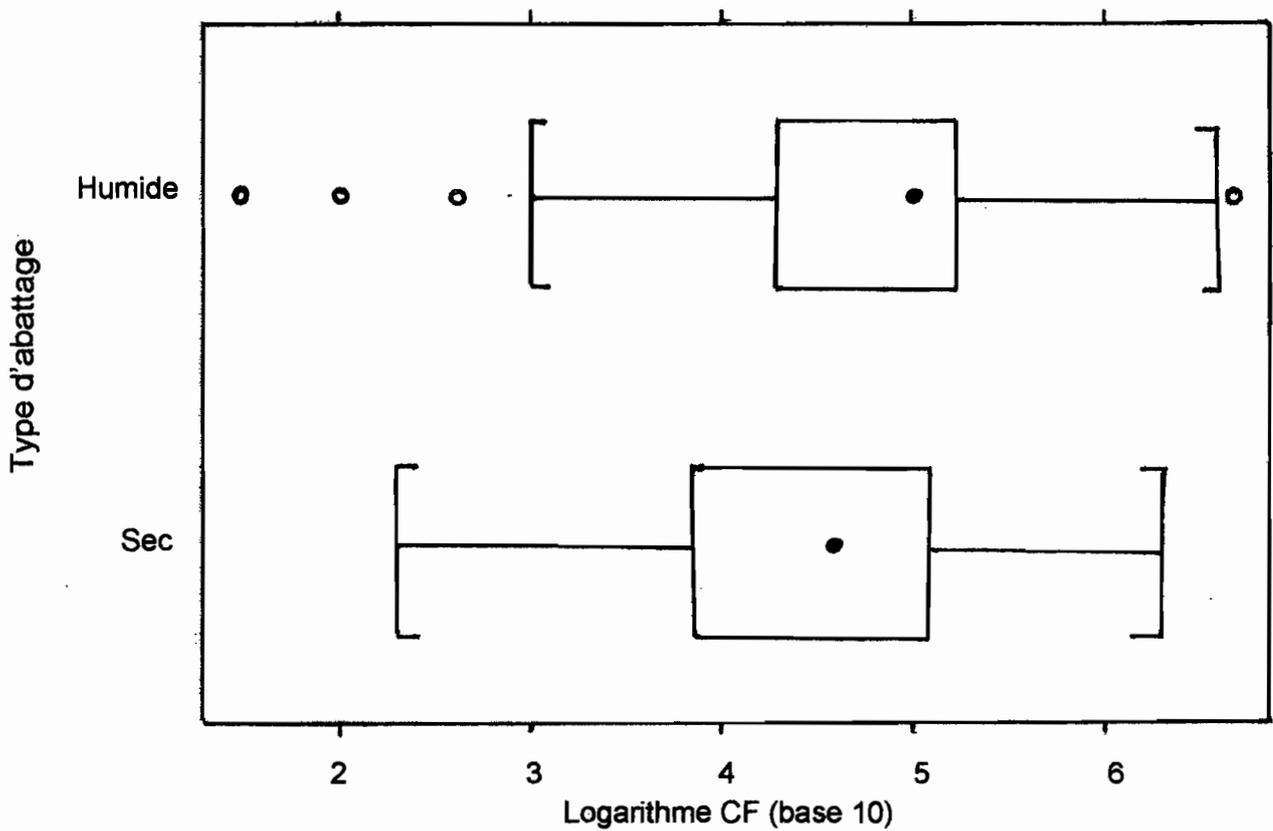


Fig. 25 : Représentation des Coliformes fécaux de la peau par type d'abattage

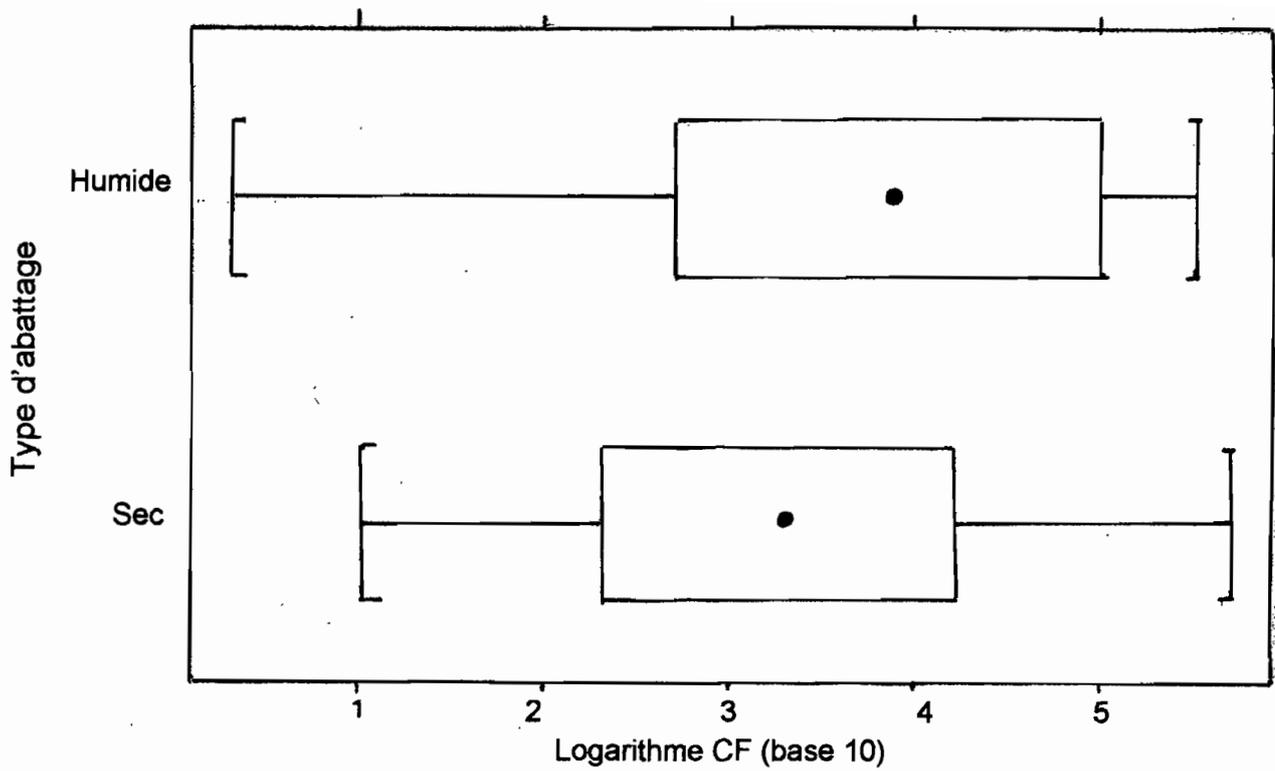


Fig. 26 : Représentation des C. fécaux des muscles par type d'abattage

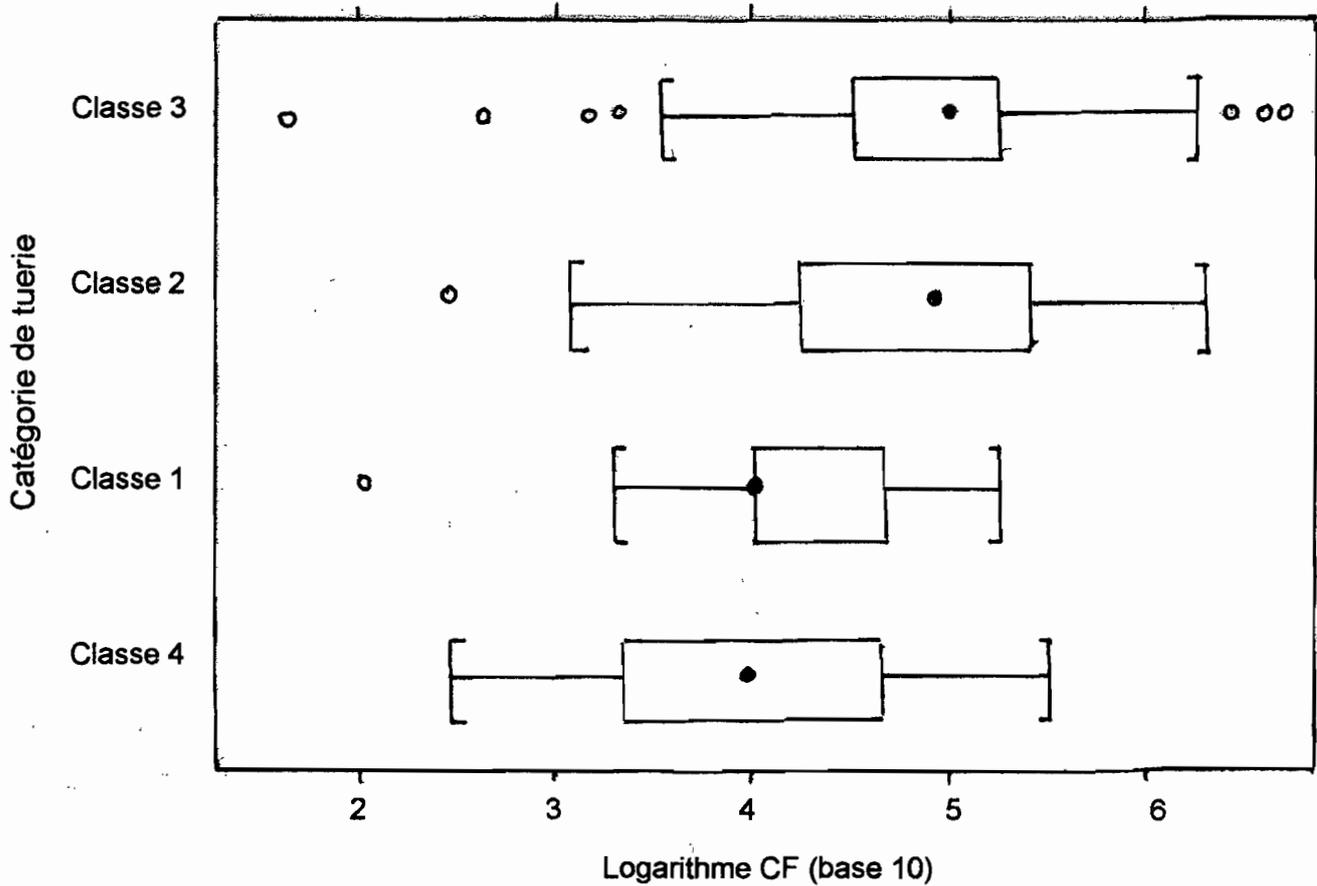


Fig. 27 : Représentation des C. fécaux de la peau par catégorie d'abattage

Catégorie de tuerie

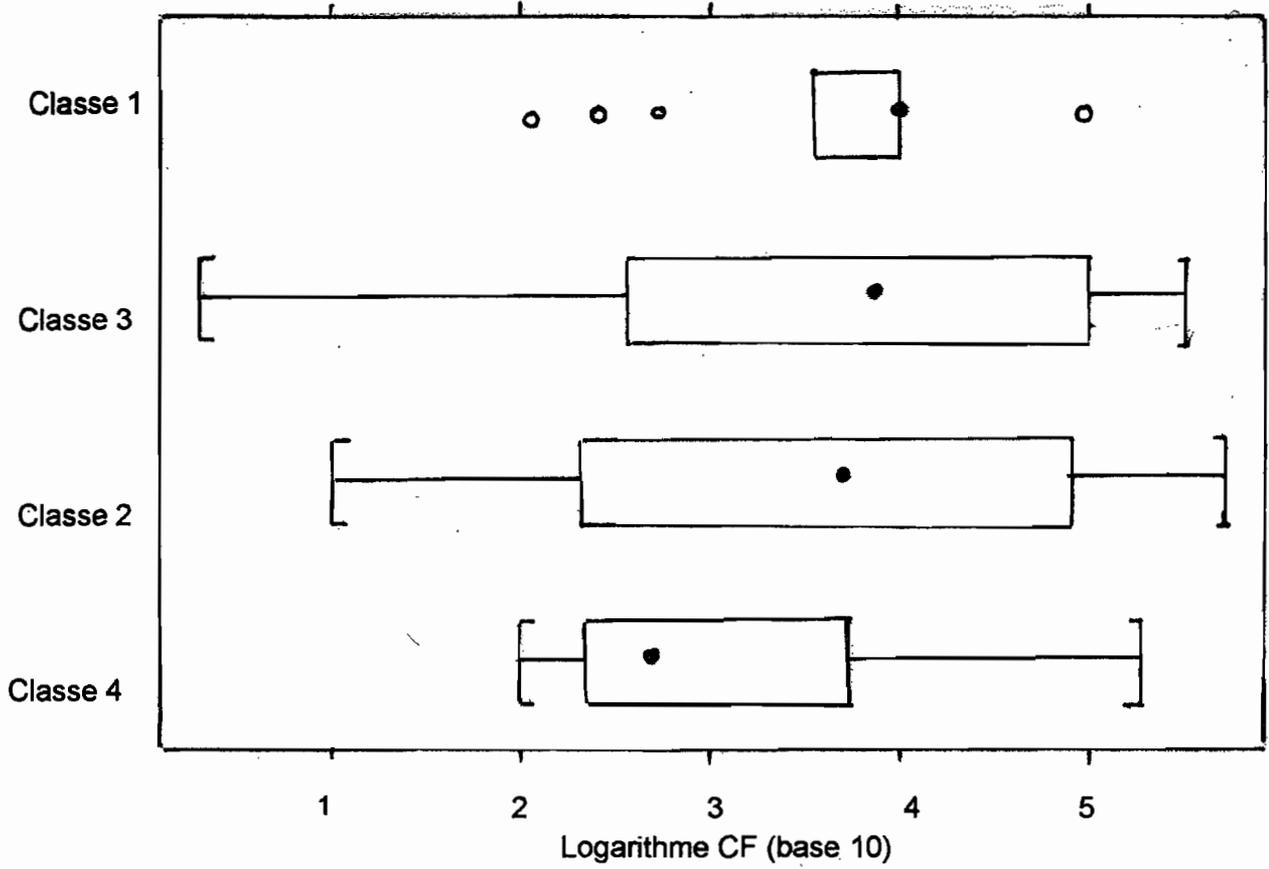


Fig. 28 : Représentation des C. fécaux des muscles par catégorie d'abattage

Catégorie de tuerie

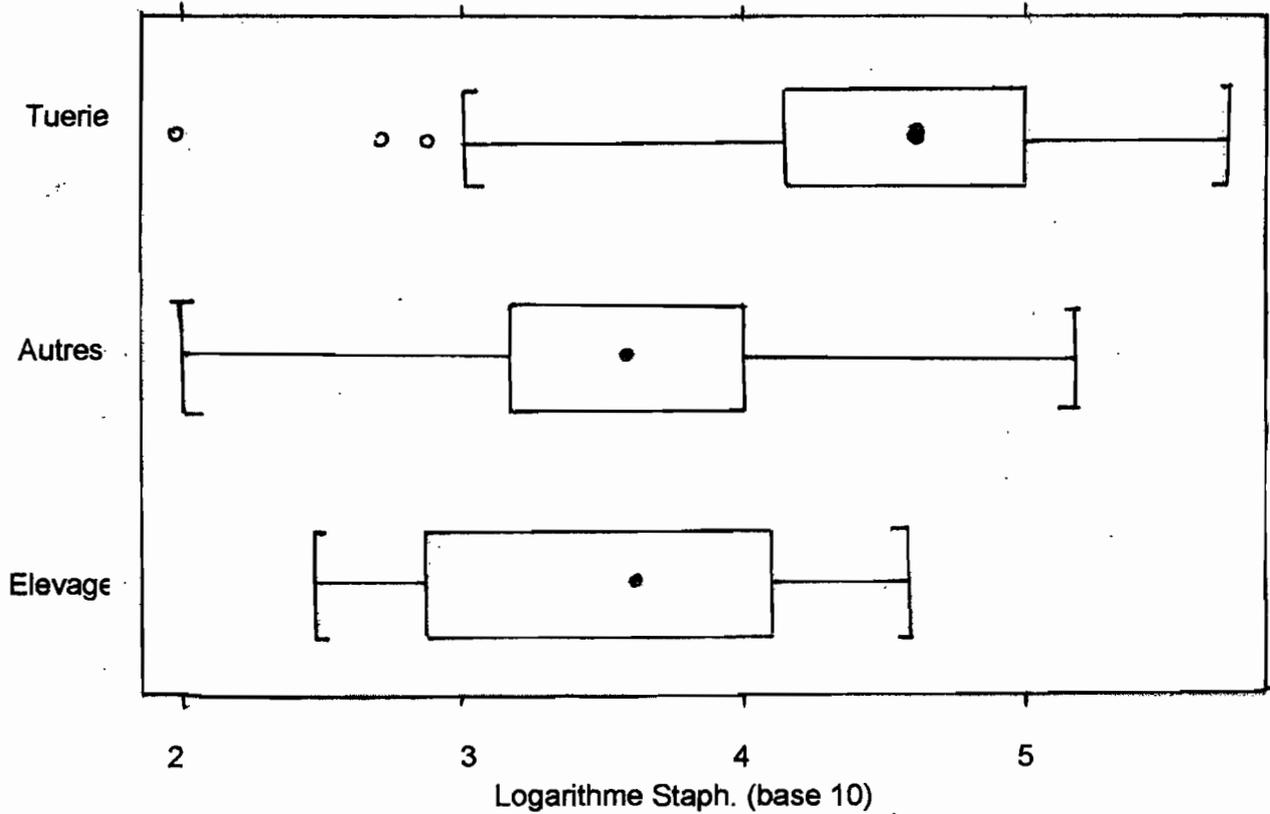


Fig. 29 : Représentation des Staph. aureus de la peau par centre d'abattage

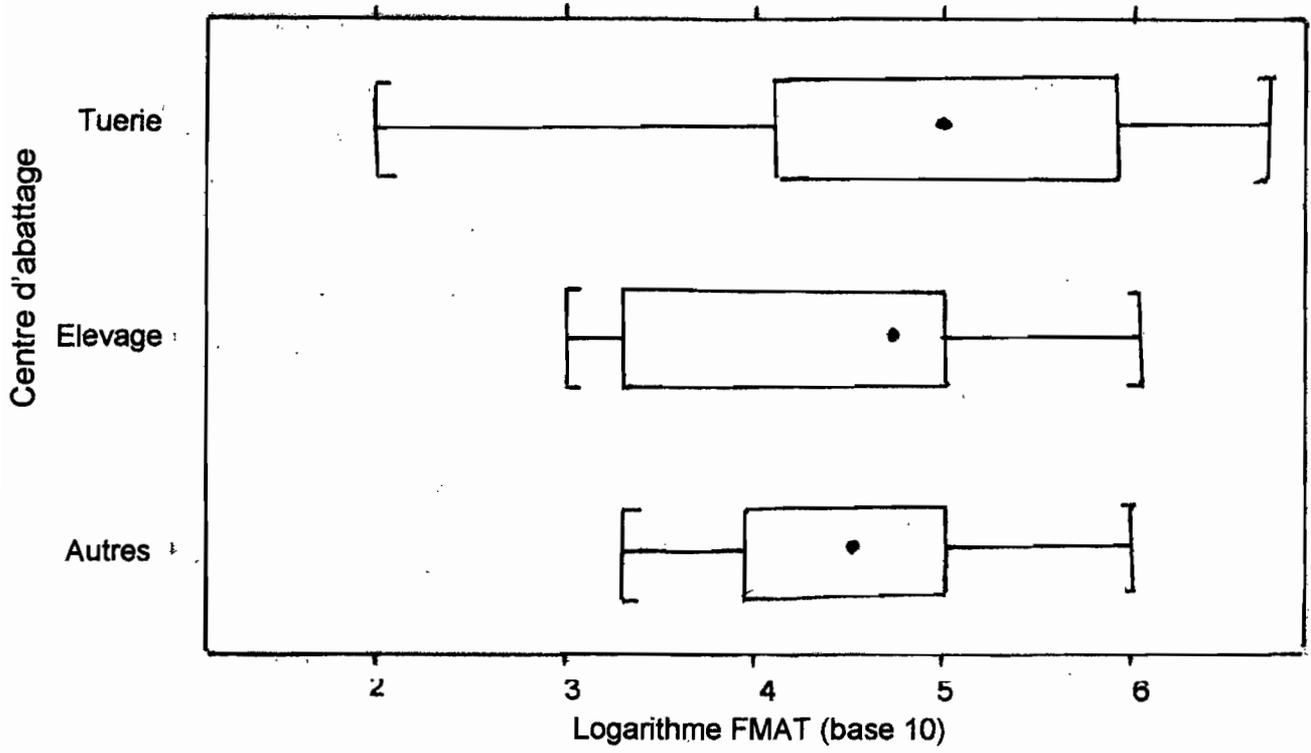


Fig. 30 : Représentation des Staph. aureus des muscles par centre d'abattage

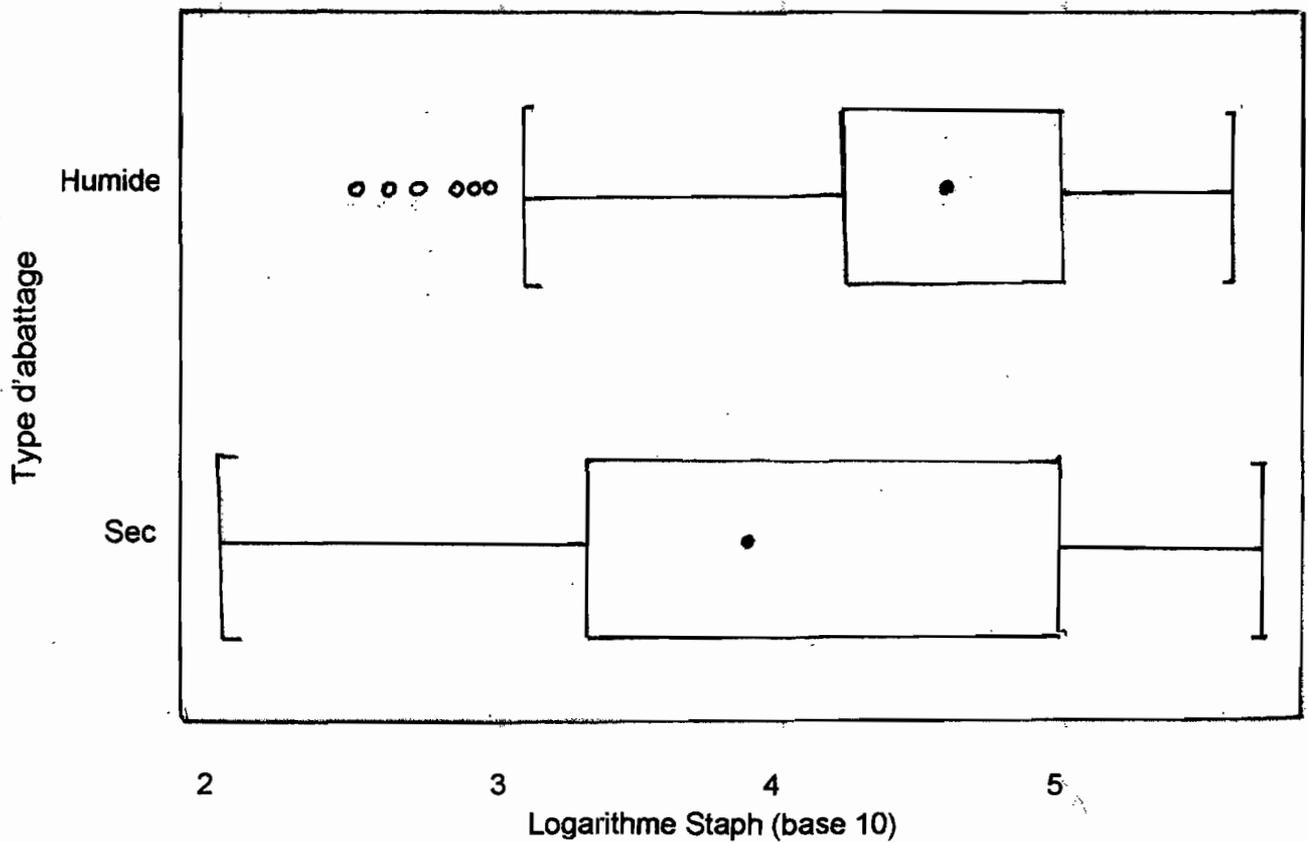


Fig. 31 : Représentation des Staph. aureus de la peau par type d'abattage

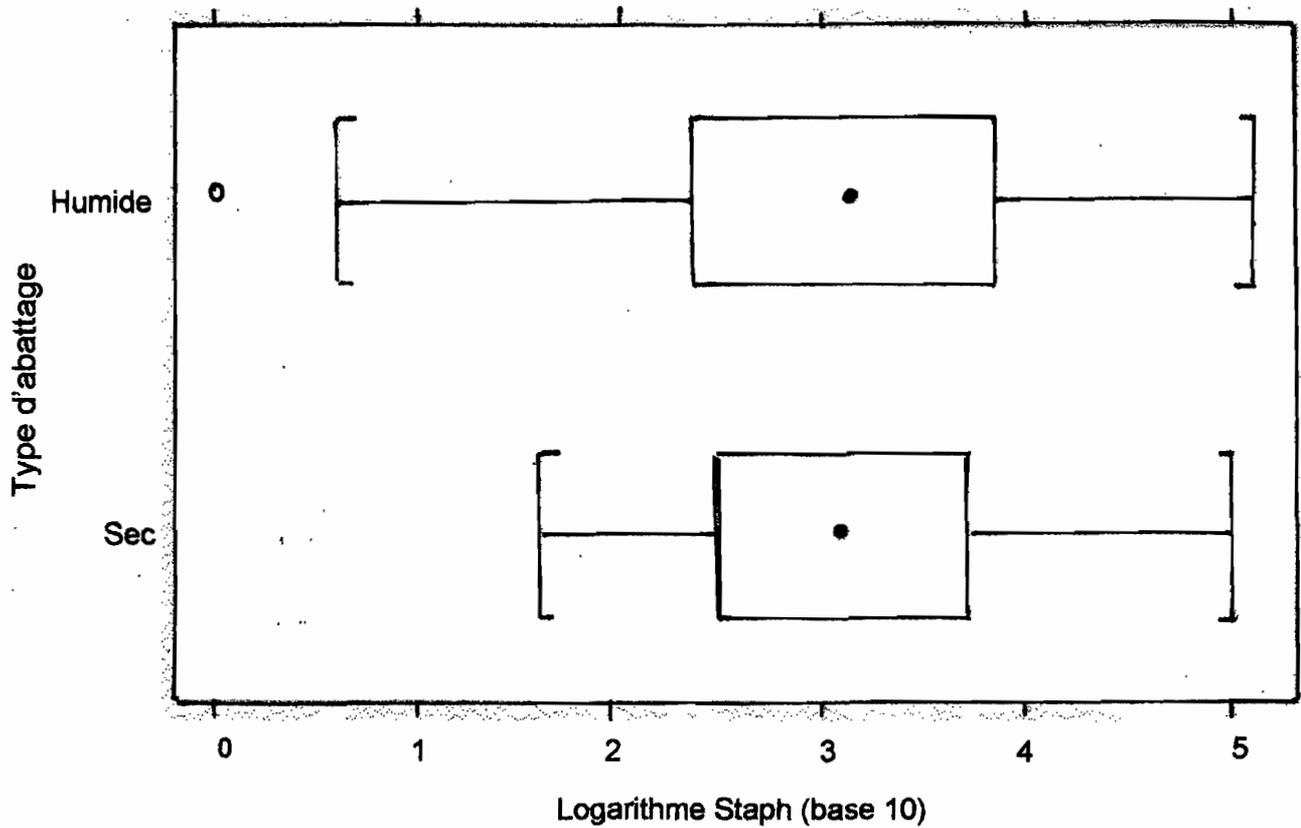


Fig. 32 : Représentation des Staph. aureus des muscles par type d'abattage

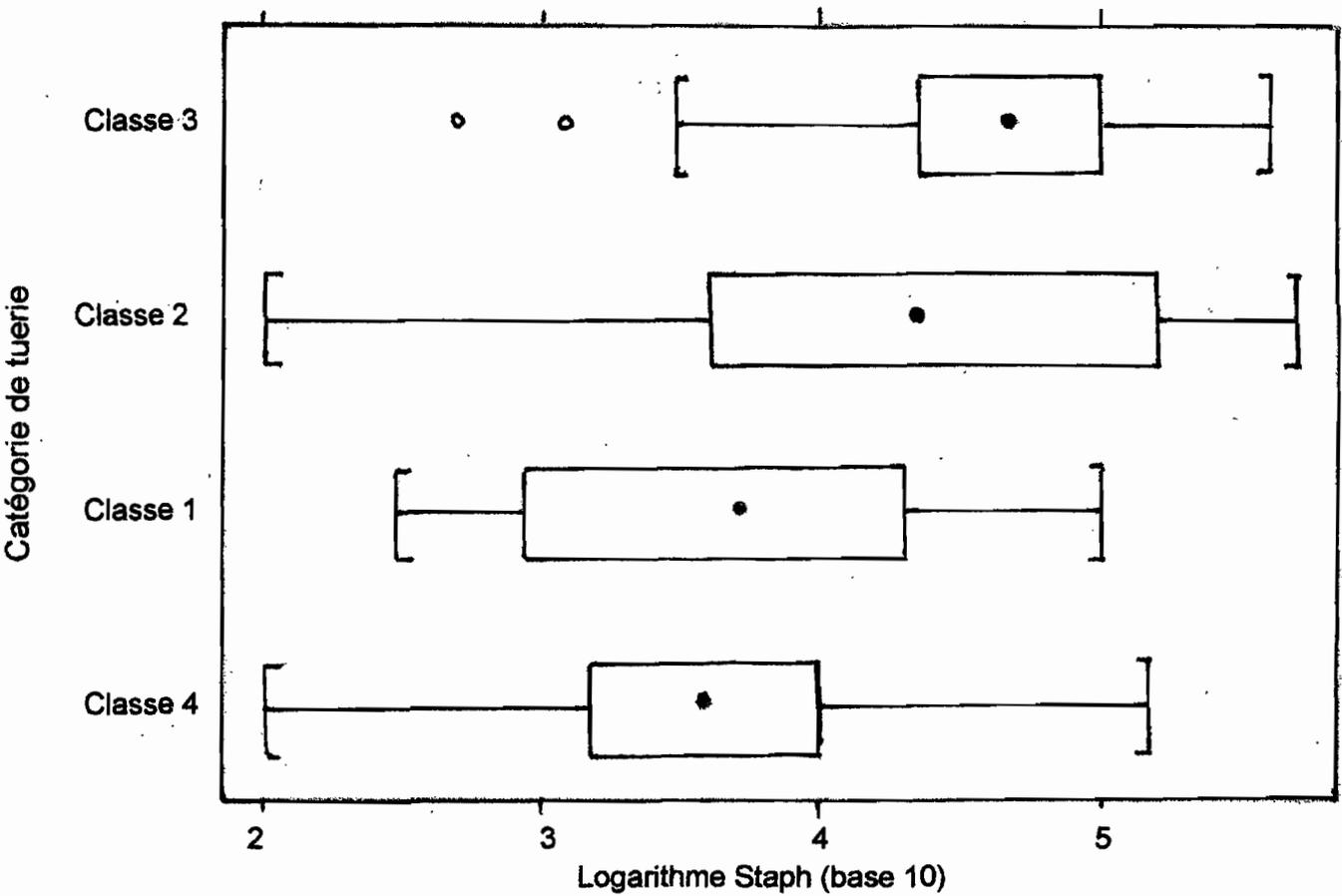


Fig. 33 : Représentation des Staph. de la peau par catégorie d'abattage

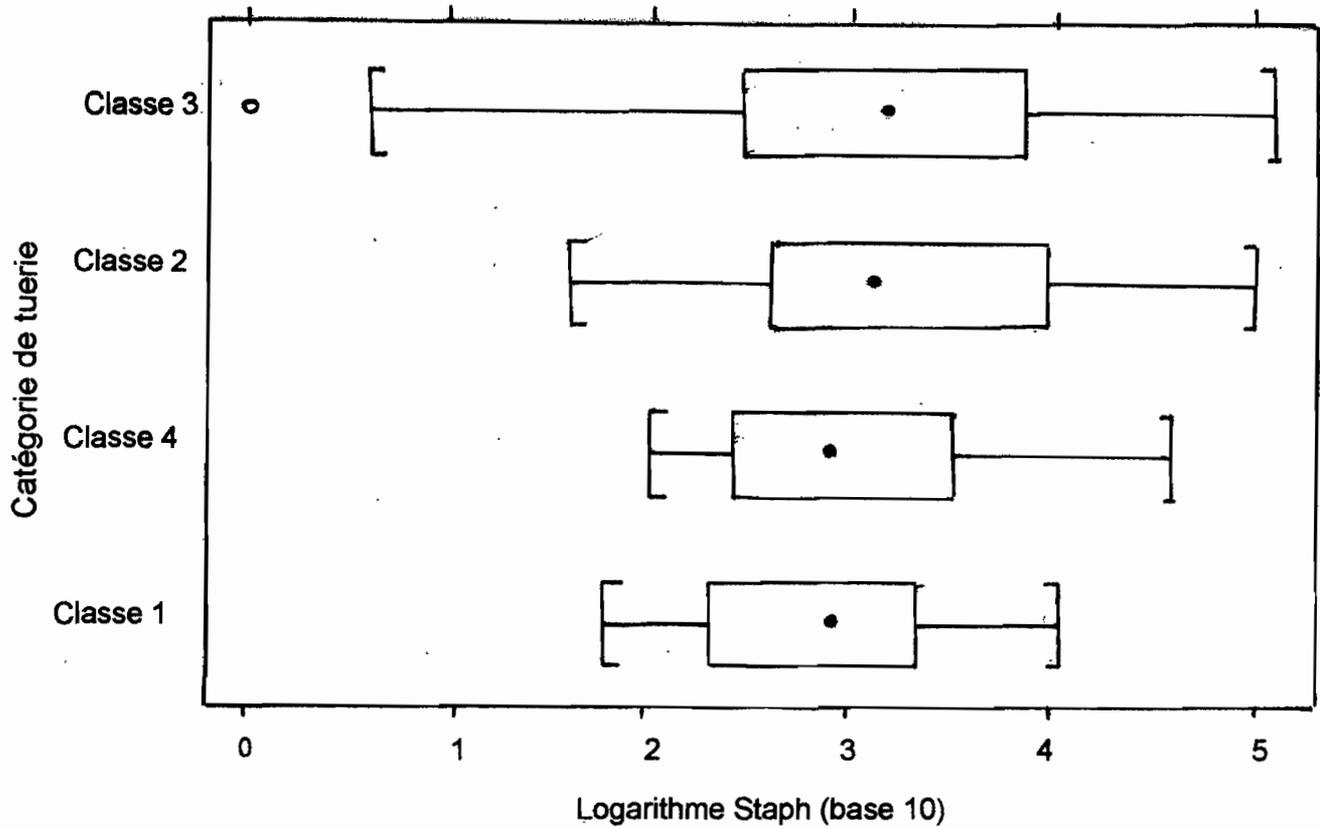


Fig. 34: Représentation des Staph. des muscles par catégorie d'abattage

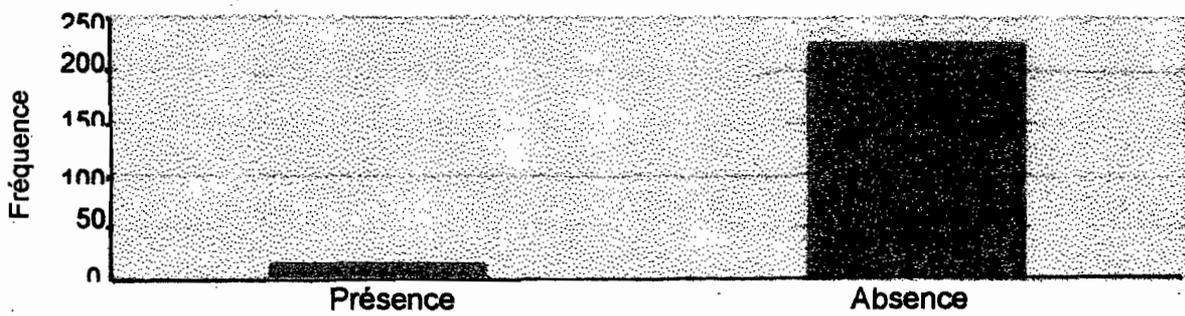


Fig. 35 : Identification de salmonelles au niveau de la peau des carcasses de volailles

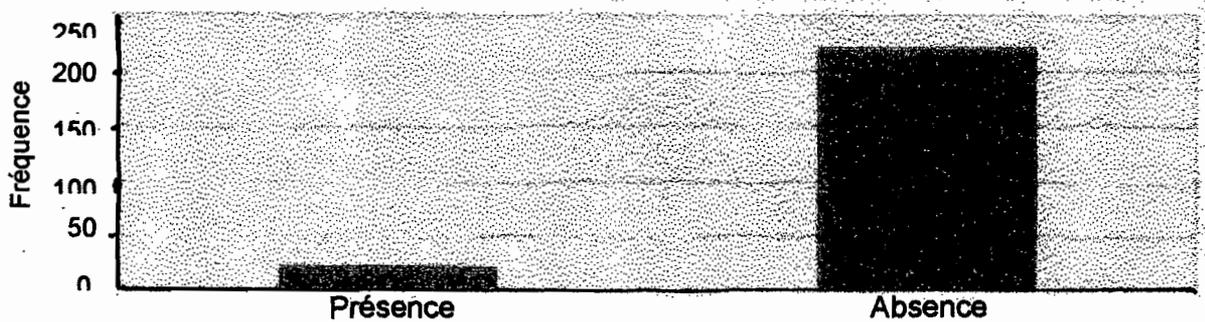


Fig. 36 : Identification de salmonelles dans le muscle des carcasses des volailles

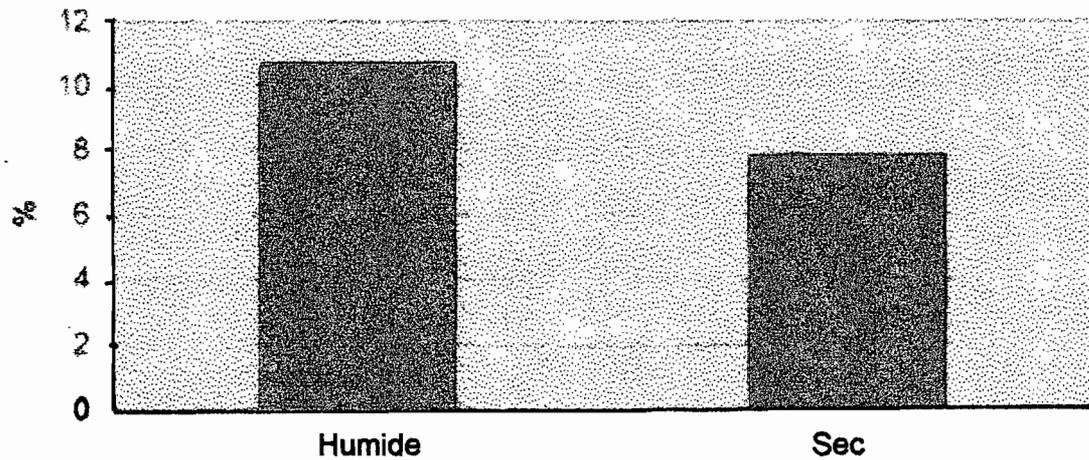


Fig. 37 : Présence de Salmonelles sur la peau des carcasses de volailles

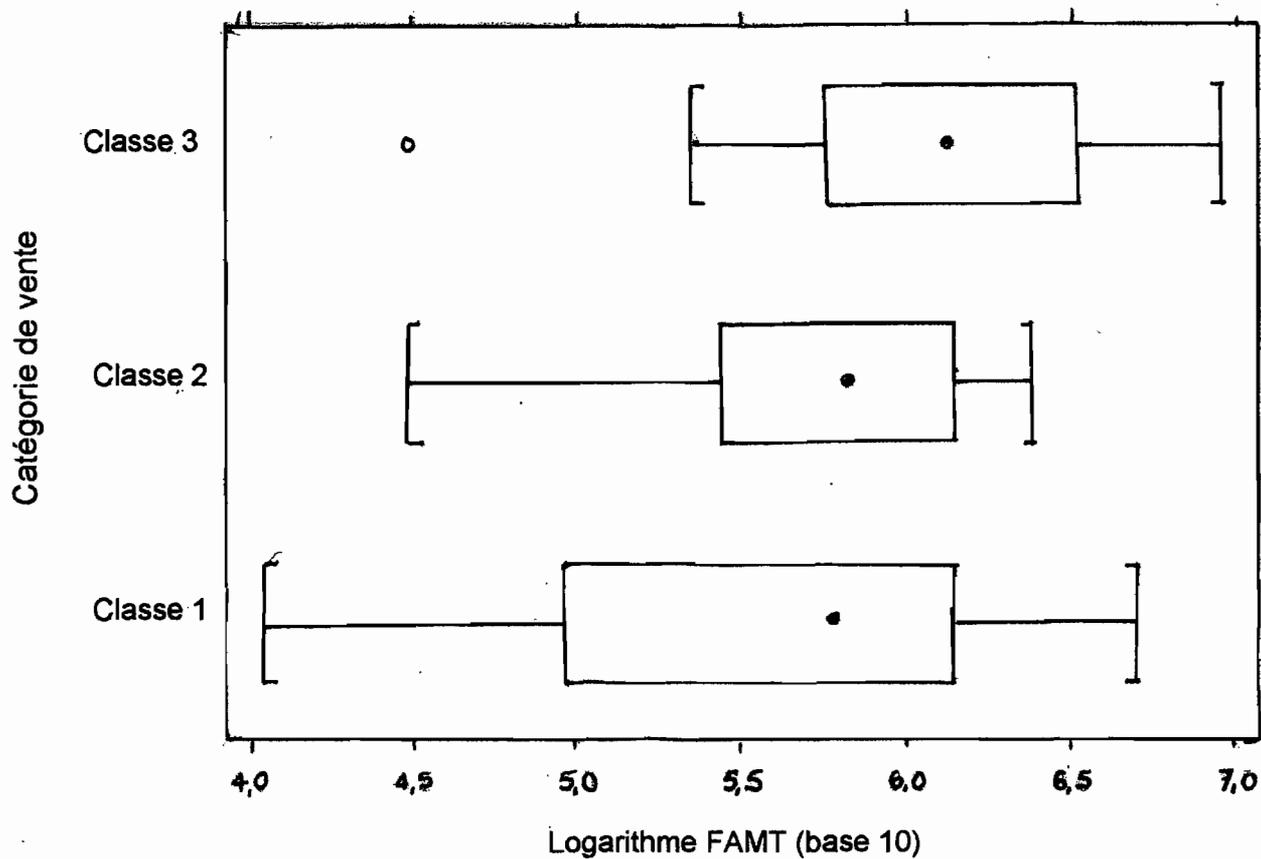


Fig. 38 : Représentation de la FAMT de la peau par catégorie de vente

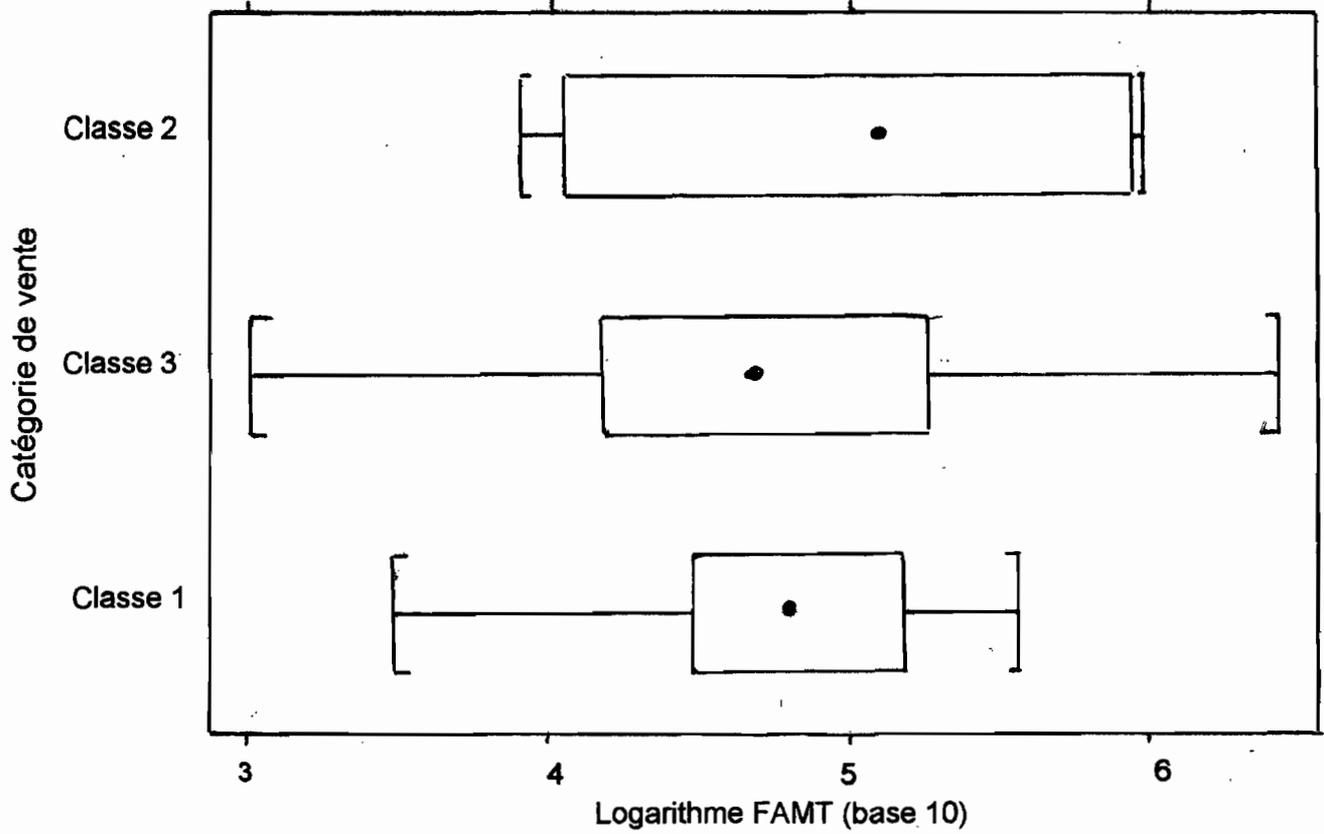


Fig. 39 : Représentation de la FAMT des muscles par catégorie de vente

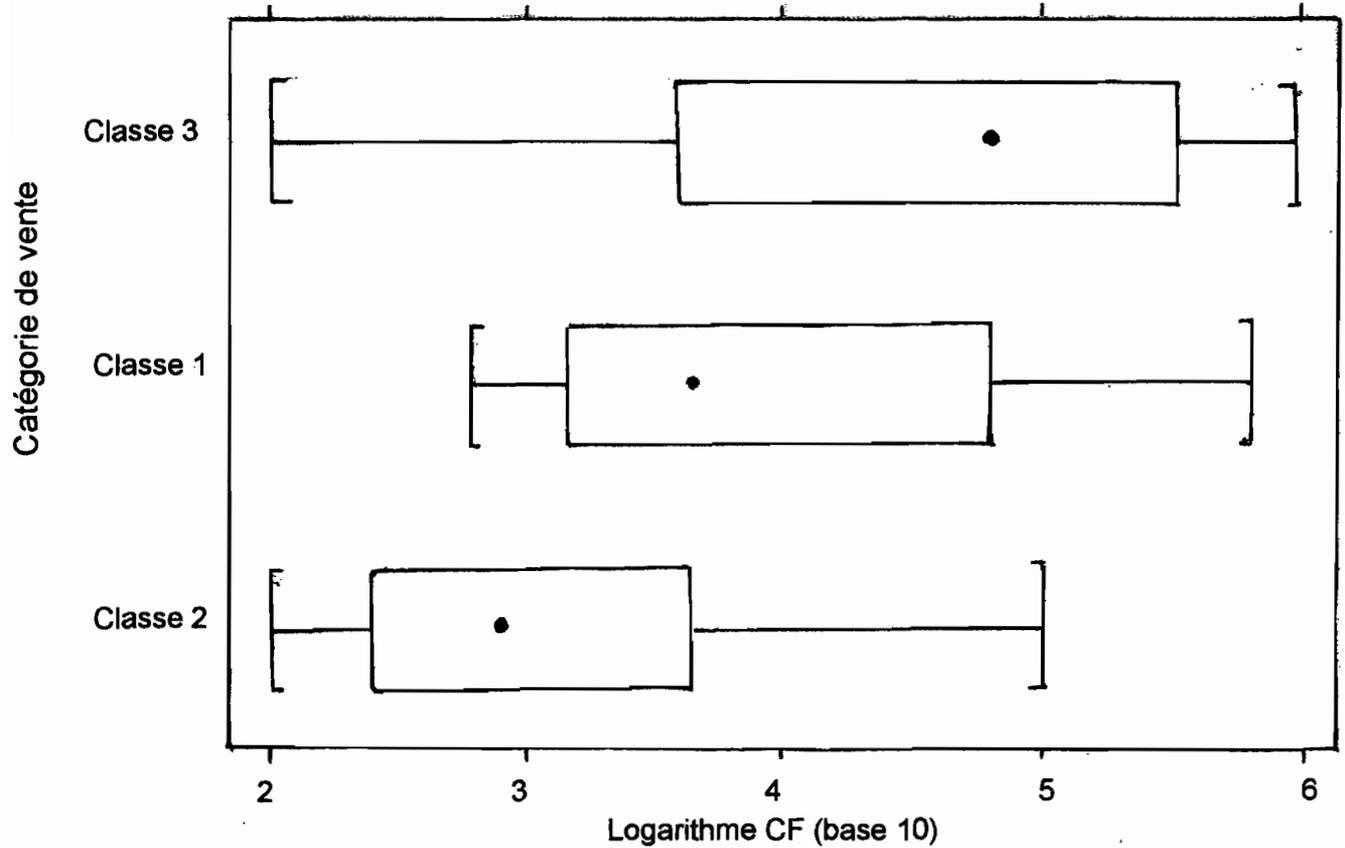


Fig. 40 : Représentation des C. fécaux de la peau par catégorie de vente

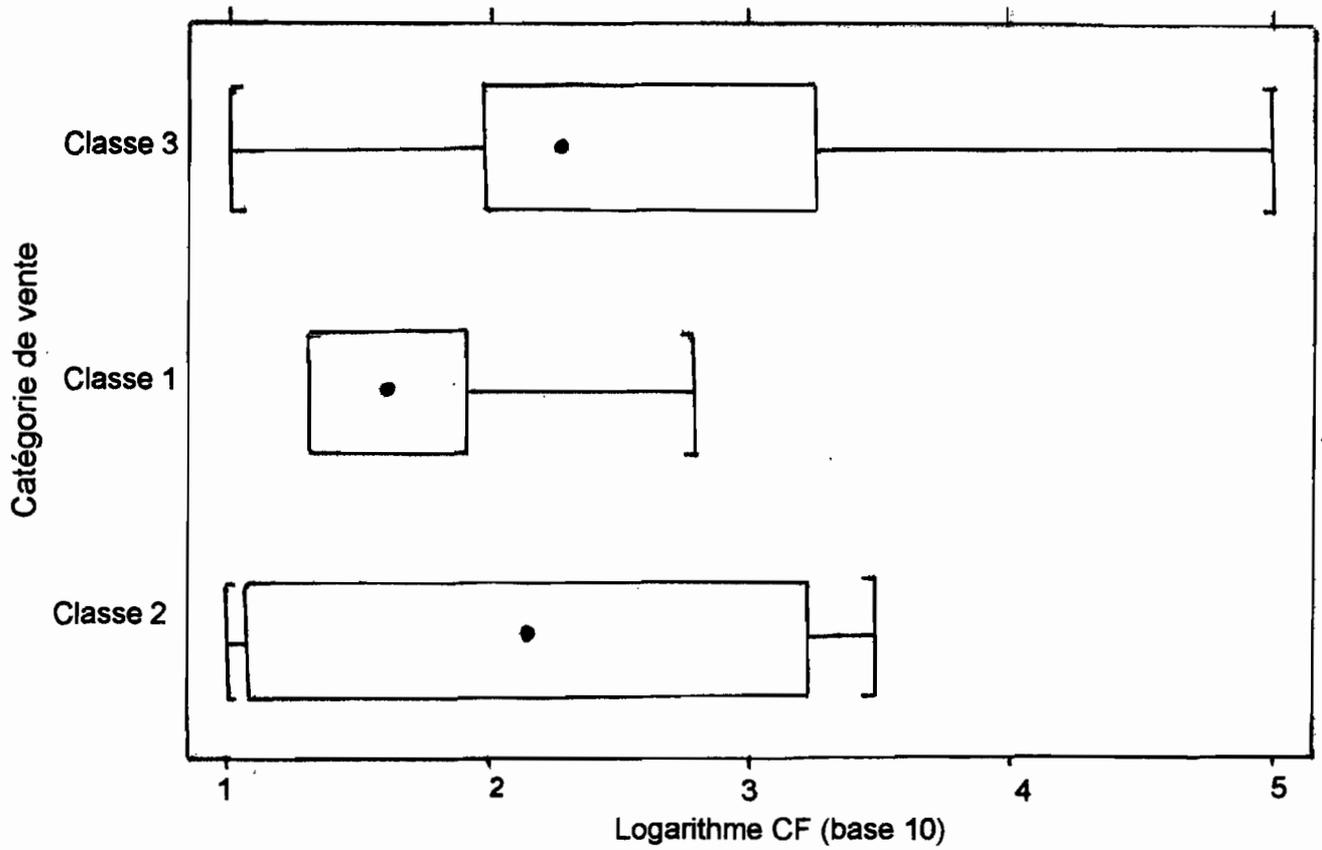


Fig. 41 : Représentation des C. fécaux des muscles par catégorie de vente

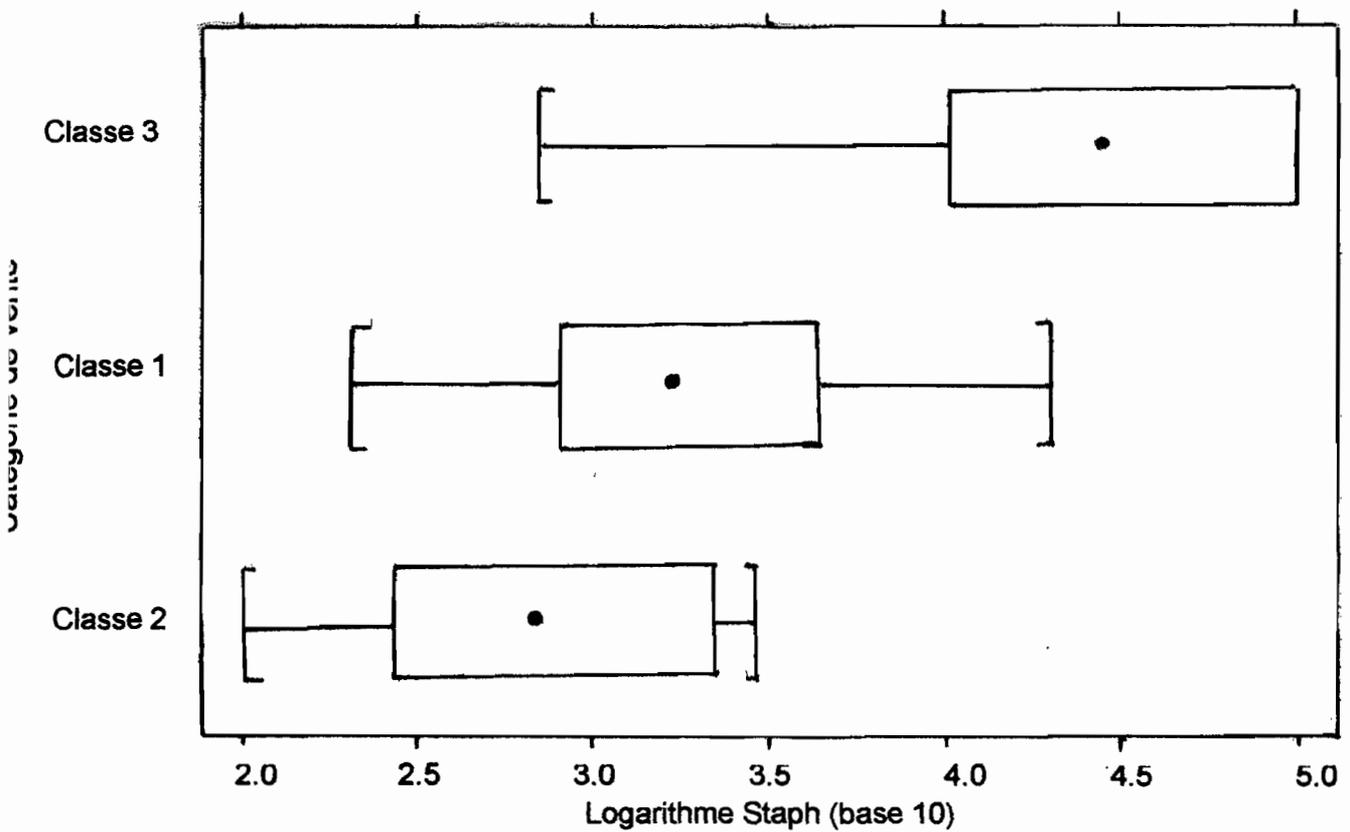


Fig. 42 : Représentation des Staph. de la peau par catégorie de vente

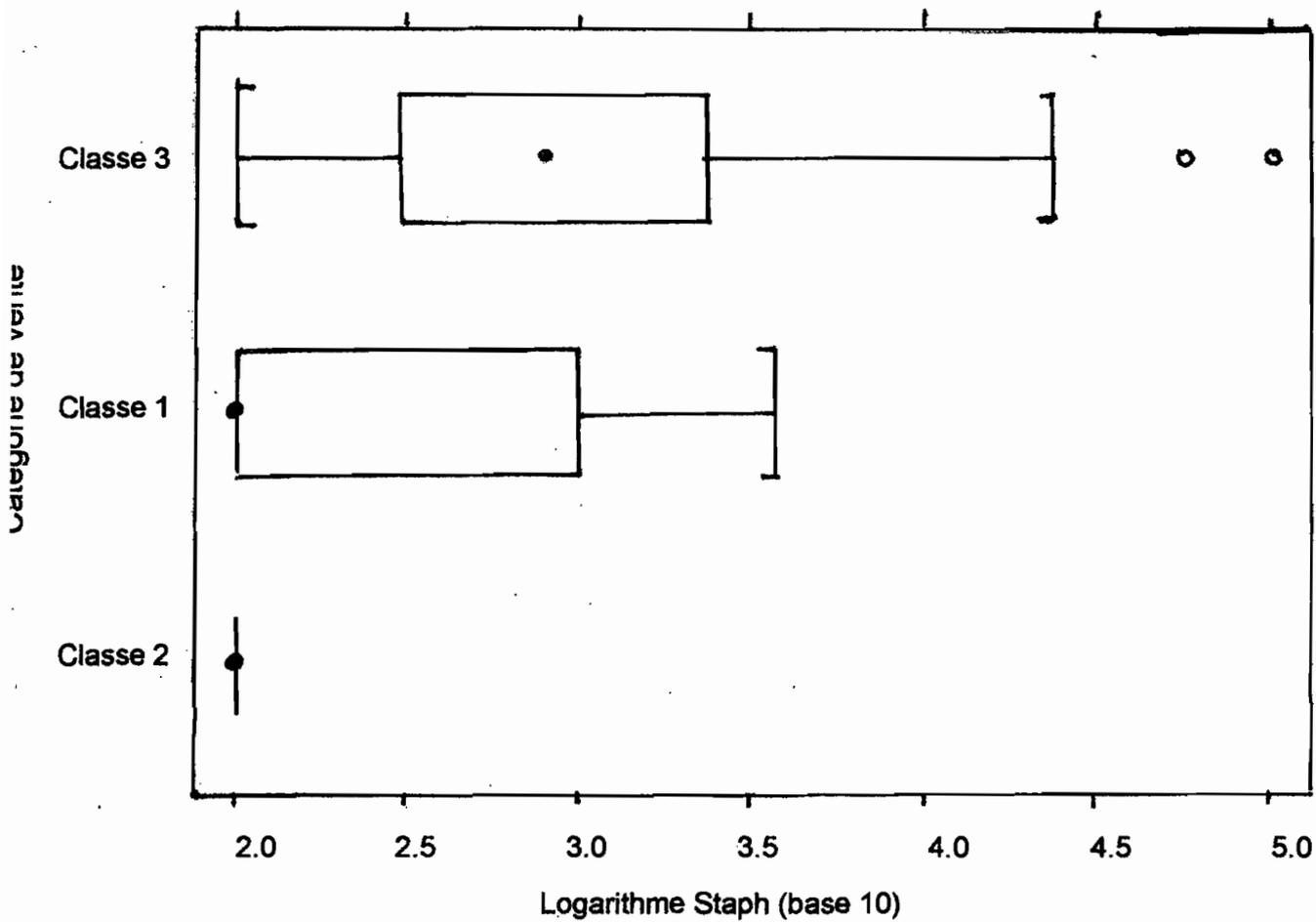


Fig. 43 : Représentation des Staph. Des muscles par catégorie de vente

**TABLEAU XVII : ANALYSES DE VARIANCE AUX POINTS
D'ABATTAGE**

	Flore Aérobie Méso- phile Totale	Coliformes Fécaux	Staphylocoques
Peau	Différences significatives ($p < 0.0001$) entre : – 3-2 – 3-1 – 3-4 – 2-4	Différences significatives ($p < 0.0001$) entre : – 3-1 – 3-4	Différences significatives ($p < 0.0001$) entre : – 3-1 – 3-4 – 2-1 – 2-4
Muscle	Différence significative ($p < 0.05$) entre : 3-4	Pas de différences significatives entre les classes.	Pas de différences significatives entre les classes.

2.2.2.2. Points de vente

L'analyse de variance a été fait par rapport aux différentes classes et températures utilisées.

- En fonction des classes

Il n'y a pas de différences significatives entre les classes pour tous les germes recherchés.

- En fonction des températures utilisée (Tableau XVIII)

**TABLEAU XVIII : ANALYSES DE VARIANCE AU NIVEAU DES
POINTS DE VENTE**

	Flore Aérobie Méso- phile Totale	Coliformes Fécaux	Staphylocoques
Peau	- Pas de différences significatives	Différence significative ($p < 0.05$) entre : - 2-3	Différence significative ($p < 0.005$) entre : - 1-2
Muscle	Pas de différences significatives	Pas de différences significatives	Différence significative ($p < 0.05$) entre : - 1-2

CHAPITRE III :

DISCUSSION

La discussion va porter sur la méthodologie d'étude et les résultats expérimentaux des enquêtes sur le terrain et des analyses de laboratoire.

1. METHODOLOGIE

1.1. Enquêtes de terrain

Les enquêtes se sont déroulées dans la région de Dakar, au niveau des points d'abattage et de vente. Le choix de ces différents points a été fait au hasard, car nous ne disposions pas au départ du nombre exact de points d'abattage et de vente. L'exécution des enquêtes a été faite par des interviews et des observations de terrain. Cette méthode que nous jugeons satisfaisante a été utilisée par HABAMENSHI (17) et HABYARIMANA (18).

1.2. Analyse de laboratoire

Le travail a été conduit en fonction de la réglementation française (12) par faute d'inexistence d'une réglementation nationale. Les techniques de recherche et les normes utilisées sont celles définies par l'AFNOR (Association Française de Normalisation). Ces techniques et Normes jugées fiables ont fait l'objet de plusieurs travaux sur la qualité microbiologiques de la viande de poulet de chair par CISSE (6), MATOUTI (32) et SAKHO (45).

Les prélèvements ont été réalisés au niveau de la peau du cou et du muscle de bréchet. La peau du cou reflète le niveau de contamination de la car-

casse selon JOUVE (20) et LAHELLEC et coll. (29). Quant au muscle de bréchet, il est considéré comme un lieu de prédilection des germes. La recherche des salmonelles devrait être effectuée à ce niveau (20).

1.3. Analyses statistiques

Le traitement des données d'enquête est fait par l'analyse factorielle des correspondances multiples et la classification hiérarchique ascendante. Ces méthodes nous ont permis d'appréhender les éventuelles liaisons non linéaires entre variables.

Cependant, le traitement statistique des analyses de laboratoire a été fait par deux méthodes :

- « boîte à moustache ». Cette méthode que nous jugeons bonne a été utilisée par GUEYE (15) et a donné des résultats satisfaisants.
- Analyse des variances : L'analyse des variances est effectuée à partir de l'ensemble des données transformées en logarithmes décimaux. Cette transformation permet de normaliser les données car les populations microbiennes ne suivent pas une loi « normale » selon LAHELLEC et coll. (29). L'analyse des variances nous a permis de mettre en évidence les différences significatives entre les classes de contamination.

2. RESULTATS EXPERIMENTAUX

2.1. Enquêtes sur le terrain

2.1.1. Points d'abattage

☞ Tueries

Les résultats des enquêtes nous montrent que :

- la salle d'abattage n'est pas adaptée pour les opérations d'abattage, car ne permettant pas de bien mener ces opérations et ainsi que le nettoyage-désinfection. Cette inadaptation est à l'origine de risque de contamination par les différents vecteurs.
- Le matériel utilisé constitue un risque non négligeable de contamination. Il n'est pas souvent nettoyé et désinfecté, présentant des souillures, des déjections et du sang. Les carcasses peuvent se contaminer par l'intermédiaire du matériel d'abattage.
- Le personnel dans les tueries joue un rôle important dans la dissémination et l'entretien de germes par le manque d'hygiène corporelle et vestimentaire. La dissémination se fait généralement par le crachat, le mouchage et les plaies cutanées souillées. L'entretien des germes par le portage d'habits mal tenus, la chevelure et l'état sanitaire (porteur de maladies).

☞ **Pratiques d'abattage**

Les pratiques d'abattage dans les tueries présentent des risques de contamination du produit final. Ces risques sont liés :

- à la matière première, à savoir le poulet de chair d'origine très variée,
- à la méthode de travail souvent inadéquate dans les tueries,
- au matériel utilisé mal tenu,
- au milieu avec un environnement malsain,
- au personnel ignorant des règles d'hygiène.

Différents points à risque peuvent être recensés au cours des opérations d'abattage.

Les camionnettes utilisées pour le transport de même que les locaux servant de stockage des animaux sont sources de contamination directe par l'intermédiaire de souillures et de déjection, car souvent non nettoyés et non

désinfectés. Il y a également une contamination croisée entre les animaux venant d'un même ou de différents élevages.

L'absence de mise à jeûn constatée a pour conséquence la contamination ultérieure des carcasses par les germes fécaux par suite de la rupture des intestins.

La saignée non tenue avec égouttage incomplet du sang constaté lors des enquêtes explique la présence des pétéchies observées sur les carcasses de poulet préparées dans les tueries. Ces pétéchies vont intervenir dans la présentation de la carcasse d'après NIVARD cité par SALVAT (46) et représentent aussi des risques sanitaires.

Les conditions de travail : exposition des carcasses sur des vieux sacs et bâches ou posées à même le sol et leur tenue par les pieds sont des moyens d'apport de germes lors de la plumaison à sec.

Les résultats d'enquête montrent que les températures d'eau d'échaudage sont comprises entre 58 et 75°C supérieures à celles recommandées pour les carcasses destinées à être réfrigérées (45 et 52°C) et congelées (55 et 58°C). Ces températures présentent l'avantage d'avoir un effet bactéricide sur de nombreux germes. LAHELLEC et MEURIER (24) ont montré qu'une température de 60°C suffise pour détruire la flore aérobie totale. Mais de trop fortes températures observées détruisent la couche cornée à l'origine de la fixation ultérieure des germes. D'après LAHELLEC (21), la charge bactérienne de l'eau d'échaudage dépend de sa propreté et de la fréquence de son renouvellement. Or dans les tueries, on a remarqué que l'eau d'échaudage est souvent sale et non renouvelée. Les risques de contamination sont élevés lors de la plumaison par l'intermédiaire des mains souillées, manipulant plusieurs carcasses ou les plumeuses utilisées pendant une journée de travail sans être nettoyées et désinfectées.

Le lavage après plumaison pratiqué dans certains points d'abattage permet de diminuer la charge bactérienne sur les carcasses mais son efficacité est réduite par sa propreté et son renouvellement irrégulier.

L'éviscération telle qu'elle est pratiquée dans les tueries constitue un point à risque non négligeable. L'ouverture de la cavité abdominale se fait avec peu de précaution et le couteau utilisé n'est pas souvent nettoyé et désinfecté. Ces observations sont en relation avec les travaux de LAHELLEC et MEURIER (25) et LAHELLEC et coll.(28) qui ont montré que l'augmentation du niveau de la pollution des carcasses au moment de l'éviscération est fonction de la technique utilisée et de la manière dont elle est conduite. L'ouverture du gésier (plus de 50% des gésiers ouverts sur les sites d'abattage) constituent également une étape très polluante (25).

Le lavage final quand il a lieu se fait souvent dans un bac d'eau non renouvelée à l'origine de la contamination des carcasses. D'après NOTERMANS cité par SALVAT (45), le lavage final pour être efficace doit intervenir plus tôt après l'éviscération.

Le type de bridage peut également être un apport de germes, notamment lorsque les pattes sont repliées à l'intérieur.

L'entreposage des carcasses sur des bâches, tôles ou sacs sales est un point à risque, car il y a une contamination par l'air ou les mouches qui se posent sur les carcasses propageant ainsi des germes.

Les carcasses sont souvent entassées dans des sacs, des cartons ou des cageots. On assiste ainsi à des contaminations par le matériel ou croisées par les carcasses.

Le transport se fait le plus souvent à la température ambiante ; ce qui a pour conséquence la multiplication des germes aérobies. Le matériel de transport (camionnette, brouette) est source de contamination car souvent non nettoyable ni désinfectable.

2.1.2. Points de vente.

La vente de carcasses de poulets de chair peut présenter de risques de contamination pour le consommateur.

Pour les carcasses vendues à l'air libre les risques de contamination sont de plusieurs ordres :

- La température ambiante est favorable au développement des germes Méso-philés pathogènes selon ROBERTS (36) et d'altération tels que les *Pseudomonas* qui apparaissent en nombre élevé après la chaîne d'abattage selon LAHELLEC et coll.(27).
- Les différentes manipulations par le vendeur qui peut être vecteur passif par l'intermédiaire de la main, des habits qui sont souillés par les germes ou vecteur actif quand celui-ci est porteur sain de germe ou porteur d'affection particulière.
- La table qui sert à l'exposition des carcasses souvent sales représente un risque important de contamination. Ce matériel n'est pas souvent nettoyé et désinfecté.
- Les carcasses elles-mêmes issues de différents points d'abattage peuvent être à l'origine d'inter-contamination.
- Les mouches qui se déplacent d'une carcasse à une autre disséminent les germes à travers leurs pattes.

Le milieu ambiant avec la poussière qui contient un nombre élevé de germes.

Mais le risque encore plus important quand les carcasses sont non éviscérées. Elles constituent un excellent milieu de développement de germes fécaux. Il va y avoir passage des germes à travers la flore digestive dans le muscle.

Les carcasses vendues à l'état réfrigéré ou congelé.

Certaines pratiques du vendeur peuvent être à l'origine de risques :

- L'entreposage avec d'autres produits dans le réfrigérateur ou le congélateur. Il va y avoir contamination par les autres produits.
- L'exposition des carcasses pour la présentation à la clientèle. La sortie des carcasses du froid provoque la rupture de la chaîne de froid favorable au développement des germes stabilisés.

Le moyen de transport utilisé (brouette, camionnette) non entretenu constitue un risque de contamination des carcasses. Il doit faire l'objet d'un nettoyage et d'une désinfection réguliers.

3. ANALYSES DE LABORATOIRE

3.1. Points d'abattage

L'appréciation de la contamination au niveau des ventes va porter sur les différents germes recherchés

3.1.1. Germes dénombrés

☞ Flore Mésophile Aérobie Totale

Elle est un reflet assez tangible des conditions d'hygiène générale (manipulation, procédés de préparation et conservation des produits)

La moyenne de la contamination est de $3 \cdot 10^5$ germes/g de poulet. Cette moyenne est supérieure à la norme et à celles obtenues par CISSE (6) $1,16 \cdot 10^5$ germes / g de poulet et par MATOUTY(32) $2,59 \cdot 10^5$ germes / g.

31 % des échantillons sont jugés satisfaisants, 48 % acceptables et 21 % non satisfaisants.

En fonction du centre d'abattage, il y a une forte contamination au niveau des tueries ($6,3 \log_{10}$) ; elle décroît jusqu'à $5,3 \log_{10}$ au niveau des éleva-

ges. Cette observation faite au niveau de la peau se retrouve également au niveau du muscle. Les raisons sont multiples ; les conditions d'hygiène défectueuses dans les tueries, les salles d'abattage mal tenues avec un matériel inadapté et vétuste, l'absence des opérations de nettoyage et désinfection et le personnel qui manque d'hygiène corporelle et vestimentaire.

En fonction du type d'abattage (sec ou humide), le niveau de la contamination est de 6,5 log₁₀ pour le type humide. Il est supérieur à celui du type sec 5,75 log₁₀. Cela s'explique par le fait que dans le cas du traitement humide, l'eau d'échaudage et l'eau de lavage sont souvent non renouvelées, constituant une source non négligeable de contamination des carcasses d'après LAHELLEC et MEURIER (24). Ajoutons également l'entreposage des carcasses : empilement (intercontamination) et exposition sur des bâche en sacs sales.

En fonction des différentes catégories, l'analyse de variance a permis de montrer des différences significatives entre les classes 3-2 ; 3-4 et 2-4 pour la peau et entre 3-4 pour le muscle. Ces résultats sont en relation avec ceux des enquêtes sur les pratiques d'abattage qui classe 3 types d'abatteurs en fonction des conditions d'hygiène du travail. Avec la classe 1 regroupant les abatteurs qui appliquent les bonnes pratiques d'abattage et les classes 2 et 3 où les pratiques hygiéniques sont insuffisantes et diffèrent entre eux par le type d'abattage (sec ou humide).

Le niveau de contamination par la flore mésophile aérobie totale traduit effectivement l'importance hygiénique dans la chaîne d'abattage de poulet.

La peau est relativement plus contaminée (6 log₁₀) que le muscle (5 log₁₀) par sa position externe qui sert de barrière.

☞ Coliformes Fécaux

Les Coliformes fécaux sont des témoins de la contamination fécale d'origine humaine ou animale. La moyenne de la contamination est de $2,4 \cdot 10^5$

germes / g de poulet. Cette moyenne est supérieure à celles de CISSE (6) ($13,52 \cdot 10^2$) et MATOUTY (32) ($1,13 \cdot 10^3$). 28,04 % d'échantillon sont satisfaisants, 43,92 % acceptables et 28,04 % non satisfaisants.

En fonction du centre d'abattage, le niveau de la contamination est plus élevé dans les tueries par rapport aux autres centres d'abattage (autres et élevages). Cette forte contamination s'explique par le fait qu'on assiste souvent à une rupture des intestins au moment de l'éviscération qui se fait avec peu de précaution, le couteau servant à l'éviscération n'est pas régulièrement nettoyé et les carcasses éviscérées dans des fûts sont en contact permanent avec les viscères.

Le personnel contamine les carcasses par l'intermédiaire des mains souillées non nettoyées manipulant plusieurs lots.

En fonction du type d'abattage, les résultats relatifs à l'abattage humide sont supérieurs ($5 \log_{10}$) à ceux à sec ($4,5 \log_{10}$). Les Coliformes Fécaux se multiplient activement en milieu humide, l'eau d'échaudage ou de lavage souvent non renouvelée a servi de milieu de culture. La peau soumise à la contamination exogène est plus contaminée que le muscle qui n'est pas exposé directement. La chaleur et l'humidité sont des facteurs de multiplication des germes.

En fonction des différentes catégories, les plus fortes contaminations observées au niveau des classes 3 et 2 s'expliquent par la rupture de viscères pleines (absence de mise à jeûn) au moment de l'éviscération, l'ouverture du gésier sur le site, le contact permanent de carcasses avec les viscères et la contamination par l'eau par manque de renouvellement régulier.

☞ Staphylocoques présumés Pathogènes

Notre étude s'est orientée dans la recherche de *Staphylococcus aureus*. Il a comme source l'ampoule du bréchet, les arthrites et synovites infectés des voililles de même que les infections à *S.aureus* chez l'homme (affection des voies respiratoires et plaies cutanées suppuratives). La contamination moyenne est de

6,84 10^4 germes /g de poulet supérieur à celles de CISSE (6) 4,8 10^2 germes /g et MATOUTY (32) 2,6 10^2 germes /g de poulet.

Les échantillons satisfaisants représentent 9,5%, acceptables 23,8% et non satisfaisants 66,7%.

En fonction du centre d'abattage, la contamination élevée de la tuerie traduit les contaminations d'origine animale et humaine.

En fonction du type d'abattage, le type humide est plus contaminé que le type sec.

Les bacs d'échaudage et de lavage ont joué un rôle important dans la contamination et l'inter-contamination des carcasses.

Le personnel porteur d'affection (absence de suivi sanitaire) a servi de vecteur dans la dissémination du germe. L'échaudage et la plumaison comme l'ont affirmé plusieurs auteurs sont de moment de forte contamination par les Staphylocoques.

La peau reste plus contaminée que le muscle en raison de la présence des Staphylocoques au niveau des follicules pileux.

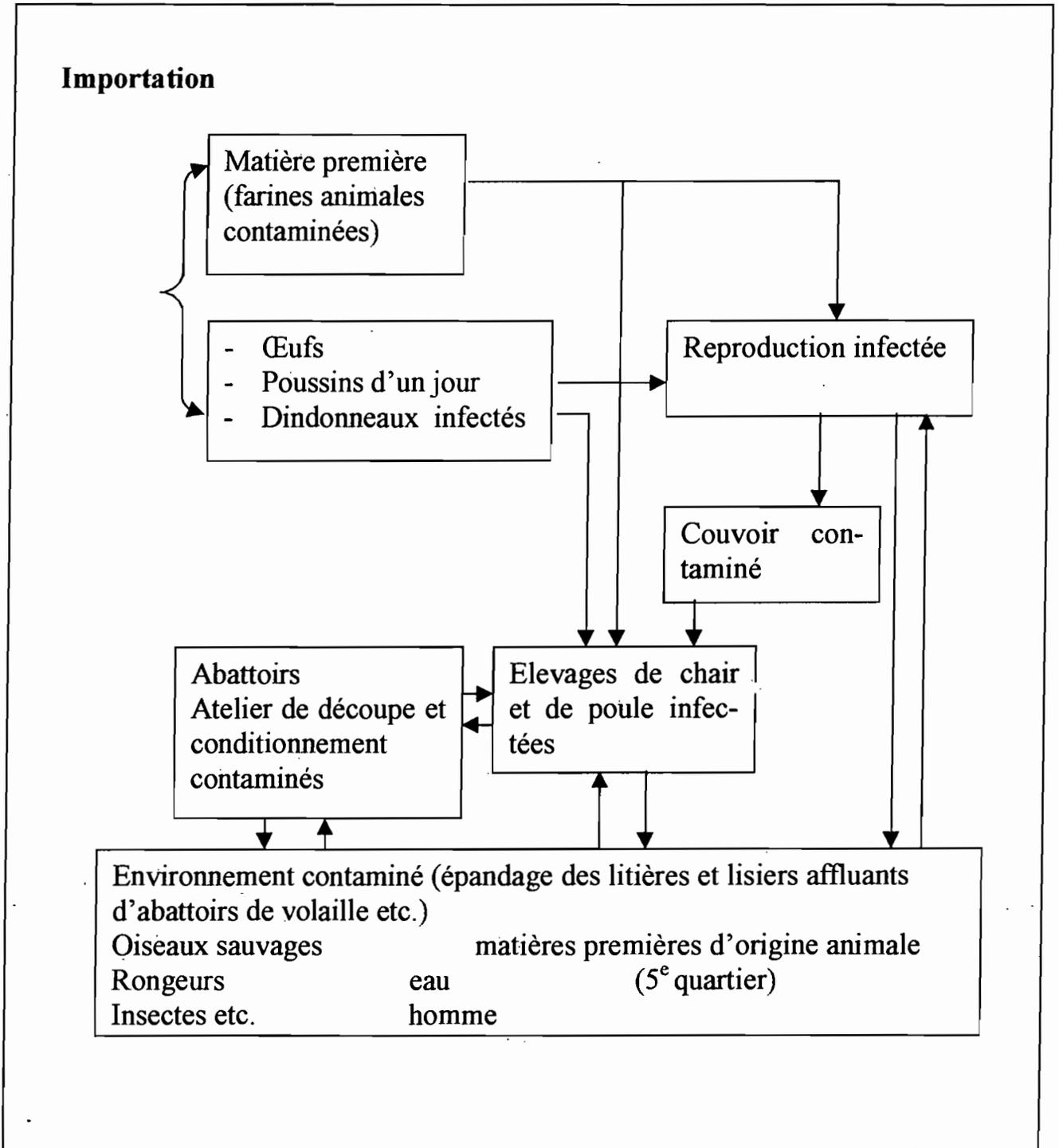
En fonction des différentes catégories, le personnel (manque de soins) et l'absence de nettoyage et désinfection sont des facteurs influençant la forte contamination au niveau des classes 3 et 1.

3.1.2. Germes recherchés

☞ Salmonelles

Contrairement aux travaux de CISSE (6), et MATOUTY (32) nous avons isolé des salmonelles dans les carcasses de volaille 16,6% des échantillons. Nous avons analysé des carcasses en fin d'abattage ce qui ne nous permet pas de déterminer à quel niveau il y a eu apport des salmonelles. Toute fois, vue les conditions de travail dans certaines tueries, on peut affirmer que le niveau

de contamination s'est amplifié au cours de la préparation des carcasses. La figure 44 montre les modalités de transmission de salmonelles en aviculture. Le sérotypage effectué par le laboratoire de l'Institut Pasteur de Dakar a permis d'obtenir 12 sérotypes différents. Parmi ces sérotypes, *Salmonella OMC*. s'est révélé résistant aux antibiotiques majeurs à l'heure actuelle. Ce qui pose un problème de santé humaine.

Figure 44 : Modalités de transmission des salmonelles en aviculture

SOURCE (7)

☞ *Campylobacter*

Comme dans le cas des salmonelles, l'origine de *Campylobacter* isolé n'est pas exacte. Elle peut-être l'élevage ou les phénomènes d'intercontamination entre lots selon GENIGEORGIS et al cité par LAISNEY (29). La plumaçon constitue l'une des étapes les plus polluantes favorisant les contaminations croisées (29).

3.2. Points de vente

3.2.1. Germes dénombrés

☞ Flore Aérobie Mésophile Totale

La contamination moyenne est de $1,65 \cdot 10^6$ germes / g de poulet. On a 36 % de lots jugés satisfaisants, 62 % acceptables et 2 % non satisfaisants.

En fonction du régime de température, il n'y a pas de différences significatives entre les contaminations de la peau en fonction des températures utilisées. Par contre au niveau du muscle, les produits réfrigérés sont plusieurs contaminés que ceux exposés à la température ambiante. Les résultats obtenus au niveau de la peau concordent avec ceux de LAHELLEC et MEURIER (26) qui à la suite d'une étude sur les modifications apportées par la congélation à l'importance quantitative de la flore bactérienne présente sur les carcasses éviscérées ont montré qu'aucune différence est observée entre la pollution des sujets examinés en fin de chaîne et celle des sujets examinés après 24 h ou 3 mois de congélation en ce qui concerne la flore aérobie totale.

En fonction des différentes catégories, la classe 3 présente un niveau de contamination élevé. Les raisons sont les suivantes : l'exposition des carcasses

sur des tables non nettoyées et non désinfectées régulièrement, le transport dans des brouettes sales, les défauts d'hygiène du personnel et la contamination aéroportée.

☞ Coliformes Fécaux

La moyenne de la contamination est de $1,29.10^5$ germes / g de poulet.

En fonction du régime de température utilisée, les carcasses exposées à la température ambiante sont plus contaminées que les autres soumises à la réfrigération et à la congélation. Les Coliformes Fécaux sont des germes qui ne sont pas résistants au froid. La forte contamination observée s'explique par une contamination depuis les points d'abattage et les conditions d'exposition au moment de la vente qui amplifient cette contamination initiale.

Le niveau de contamination observé pour les carcasses congelées élevé par rapport à celles réfrigérées s'explique par le fait de la rupture de la chaîne de froid lors de la sortie des carcasses pour l'exposition à la clientèle. Et les produits congelés sont souvent des produits non vendus, non éviscérés qui ont passé une journée entière à l'air libre et qui seront ensuite éviscérés par le vendeur et mis au congélateur. Ce qui fait que les germes sont en quiescence, d'où leur multiplication lors de la rupture de la chaîne de froid.

En fonction des différentes catégories, la classe 3 mauvaises conditions de travail et d'hygiène reste la plus contaminée.

☞ Staphylocoques présumés Pathogènes

La moyenne de la contamination est de $2,45.10^4$ germes/g de poulet.

En fonction du régime de température, la contamination est plus élevée à la température ambiante. Elle témoigne d'une contamination d'origine animale ou humaine depuis les points d'abattage et qui se complète par une contamina-

tion aux points de vente. La présence des Staphylocoques présumés Pathogènes sur les carcasses congelées et réfrigérées est en relation avec les résultats de FOURNAUD (11) qui a montré que la congélation est sans effet sur les Staphylocoques. Cela est observable au niveau du muscle où les niveaux de contamination sont presque identiques.

En fonction des catégories, la contamination est plus élevée au niveau de la classe 3 qui s'explique par les conditions défavorables.

3.2.2. *Germes recherchés*

☞ *Salmonelles et Campylobacter*

Ces deux germes sont présents dans les échantillons analysés. Ils ont pour origine l'élevage, les opérations d'abattage ou les inter-contaminations au moment de la vente. Le faible pourcentage de Salmonelles rencontrées n'est pas en rapport avec les conditions d'entreposage au moment de la vente mais plutôt lié à l'origine des produits.

4. ANALYSES STATISTIQUES

Les résultats des analyses statistiques obtenues montrent qu'il y a une relation entre les pratiques d'abattage et de vente et les pollutions microbiologiques des carcasses. La qualité du produit livré au consommateur est fonction des différentes manipulations qu'il a subies.

CHAPITRE IV :

RECOMMANDATIONS

Les résultats des enquêtes de terrain (points d'abattage et points de vente) et des analyses microbiologiques montrent que la viande de poulet de chair livrée à la consommation des ménages sénégalais n'offre pas de garantie suffisante du point de vue de la qualité hygiénique. Des actions correctives doivent être prises par les différents acteurs et par les autorités publiques pour améliorer la qualité du produit.

1. POINTS D'ABATTAGE

☞ Salle d'abattage

- Construction avec des matériaux (sol cimenté, toit en tôle) permettant les opérations régulières de nettoyage et désinfection.
- La salle d'abattage doit être suffisamment spacieuse en vue d'effectuer les différentes étapes de la préparation avec le respect du principe de la marche en avant et la séparation des secteurs souillés et sains.
- Nettoyer et désinfecter tous les jours à la fin du travail avec des détergents puis des désinfectants.

☞ Matériel

- Nécessité pour les tueries de disposer de cônes de saignée pour permettre une saignée avec égouttage complet et contention.
- Nettoyer et désinfecter régulièrement le matériel (couteau, plumeuses, bacs d'échaudage et de lavage ; matériel de transport...).

- Eviter l'utilisation de vieux fûts (bacs d'échaudage et de lavage) car ceux-ci ne permettent pas de réaliser facilement le nettoyage et la désinfection et présentent des risques pour le manipulateur qui peut se blesser (tétanos). Les bassines en plastique sont bien indiquées.

☞ Personnel

- Disposer des tenues de travail régulièrement lavées
- Affecter à un secteur précis pour éviter les courants de circulation.
- Visite médicale éventuelle pour déceler toute affection humaine susceptible de contaminer la carcasse.
- Eviter certains gestes et comportements : se gratter, fumer, aller aux toilettes sans se laver les mains, salutations au moment du travail, cracher dans la salle d'abattage, ...

☞ Pratiques d'abattage

- Eviter le mélange des animaux provenant d'origine différente à la réception
- Mise à jeûn d'une durée de 6 heures avant l'abattage.
- Saignée avec égouttage complet et contention dans un cône à saignée
- Eviter l'arrachage de la peau et la contention par les pieds lors de la plumaison à sec.
- Veiller à un renouvellement régulier et à une bonne température de l'eau d'échaudage (55 à 60°C) qui doit être potable lors de la plumaison humide.
- Eviter tout contact entre la carcasse et les viscères qui doivent être régulièrement évacués.
- Renouveler régulièrement l'eau de lavage final après passage de 10 carcasses

- Bien sécher les carcasses avant leur conditionnement individuel dans des sachets plastiques.
- Eviter l'empilement des carcasses sur des bâches et des sacs sales.
- Entreposer et transporter les carcasses sous froid (température $< 8^{\circ}\text{C}$)

2. POINTS DE VENTE

- Vente sous froid (température $< 8^{\circ}\text{C}$) et les carcasses sorties à la demande du client.
- Eviscérer complètement les carcasses avant leur mise en vente.
- Veiller au strict respect des règles d'hygiène du personnel et du matériel avec un nettoyage et une désinfection réguliers.

3. AUTORITES PUBLIQUES

- Nécessité d'informer et de former les acteurs du secteur sur les bonnes pratiques d'abattage et de vente.
- Elaboration d'une réglementation nationale sur les normes applicables pour la viande de volailles.
- Contrôle microbiologique régulier de la viande de volailles.

CONCLUSION

La filière poulet de chair au Sénégal et dans la Région de Dakar en particulier permet de répondre à une demande sans cesse croissante en protéines animales. Cependant, cette filière est soumise à de multiples contraintes pour son épanouissement : le coût élevé à la production, le faible pouvoir d'achat du ménage sénégalais, les importations de carcasses entières ou de découpes des Etats-Unis d'Amérique ou des pays de la sous Région (500 tonnes de produits importés pour le premier semestre de l'an 2000) et la qualité hygiénique douteuse de produits livrés à la consommation. Ce dernier point a retenu notre attention et a fait l'objet de cette étude. Le but visé était de déterminer la qualité microbiologique de la viande de poulet de chair pour évaluer le risque potentiel pour la santé publique par le recensement des points à risque aux niveaux des points d'abattage et de vente qui peuvent introduire un danger microbiologique. Cette étude a été menée grâce à une approche H.A.C.C.P. (Analyse des Dangers ; contrôle des points critiques pour leur maîtrise) par l'évaluation du risque lors :

- des différentes opérations d'abattage (saignée, échaudage, plumaison, éviscération, finition, conditionnement), le matériel utilisé, les méthodes de travail, la main d'œuvre employée et le milieu de réalisation des opérations (5M) ;
- de la conservation des carcasses et de leur transport vers les points de vente ;
- de la vente : température de conservation, temps, matériel d'entreposage utilisé et personnel de vente.

Le travail a été mené sur le terrain à travers des enquêtes dans les points d'abattage et de vente et au laboratoire, en pratiquant des analyses microbiologiques pour rechercher la Flore Aérobie Mésophile Totale, les coliformes fécaux (thermotolérants), les staphylocoques présumés pathogènes, les salmonelles et les *Campylobacter* dans 239 carcasses entières de poulet de chair.

Les résultats expérimentaux obtenus sont les suivants :

- Les enquêtes sur le terrain montrent qu'au niveau des points d'abattage, on peut distinguer 3 classes de pratiques.

La classe 1 regroupe les tueries où les poulets sont saignés en position verticale après une mise à jeûn. Le principe de la marche en avant respecté avec une salle d'abattage permettant de réaliser les opérations de nettoyage et de désinfection.

La classe 2 se compose de tueries qui pratiquent une saignée avec contention. La plumaison est faite à sec et les carcasses sont souvent entassées sur des bâches et des sacs non lavés ni désinfectés.

La classe 3, quant à elle, regroupe des tueries qui pratiquent une plumaison humide. L'eau d'échaudage n'est pas souvent renouvelée. La salle d'abattage ne permet pas d'effectuer les opérations de nettoyage et de désinfection.

Au niveau des points de vente, 3 classes de pratiques sont également observées.

La classe 1 comprend les points où les carcasses vendues sont éviscérées et proviennent souvent d'élevage. Elles sont bien emballées. L'entreposage pour la vente se fait dans des congélateurs.

La classe 2 regroupe les points qui vendent des carcasses réfrigérées provenant des tueries proches.

La classe 3 est constituée par des groupes de vendeurs qui exposent directement les carcasses à la température ambiante sur des tables. Les carcasses souvent non éviscérées proviennent des tueries proches et transportées dans des brouettes.

Les analyses bactériologiques réalisées au niveau du laboratoire ont donné les résultats suivants :

Les prélèvements effectués au niveau de points d'abattage, l'analyse globale des résultats donnent 11% d'échantillons satisfaisants, 18% acceptables et 71% non satisfaisants. Le niveau de contamination fait apparaître que :

- pour la Flore Mésophile Aérobie Totale, la moyenne de la contamination est $3 \cdot 10^6$ germes/g de poulets avec 31% d'échantillons satisfaisants, 48% acceptables et 21% non satisfaisants ;
- pour les Coliformes Fécaux, la moyenne de la contamination est de $2,45 \cdot 10^5$ germes/g de poulet avec 28% d'échantillons satisfaisants, 44% acceptables.
- Pour les staphylocoques présumés pathogènes, on a une moyenne de la contamination de $6,84 \cdot 10^4$ germes/g de poulet. Il y a 9,5 % d'échantillons satisfaisants, 24% acceptables et 66,5% non satisfaisants.

En ce qui concerne les salmonelles et les *Campylobacter* les pourcentages des échantillons contaminés sont respectivement de 9,5% pour la peau et 6,5% pour le muscle dans le cas des Salmonelles et 20% pour les *Campylobacter*.

Au niveau des points de vente, les analyses bactériologiques des prélèvements reflètent les résultats précédents plus ou moins exacerbés en fin de pratique.

L'analyse globale des résultats montre que 22% des échantillons sont satisfaisants, 28% acceptables et 50% non satisfaisants.

Le niveau de contamination se traduit comme suit :

- La Flore Mésophile Aérobie Totale, la moyenne de la contamination est de $1,65 \cdot 10^6$ germes/g de poulet. Il y a 36% des échantillons qui sont satisfaisants, 62% acceptables et 2% non satisfaisants.
- Les Coliformes Fécaux, la moyenne de la contamination se situe à $1,3 \cdot 10^5$ germes/g de poulet, 58% d'échantillons satisfaisants, 18% acceptables et 26% non satisfaisants.

- Les Staphylocoques présumés pathogènes. La moyenne de la contamination est de $2,45.10^4$ germes/g de poulet. 24% d'échantillons satisfaisants, 30% acceptables et 46% non satisfaisants.
- Les Salmonelles, 2% des échantillons se sont révélés contaminés.
- Les *Campylobacter*. 12% des échantillons analysés sont contaminés par ces bactéries.

Les résultats bactériologiques obtenus sont en relation étroite avec ceux des enquêtes de terrain. Ils sont le reflet des pratiques relatives aux conditions de travail et d'hygiène générale lors de la préparation, du transport et de l'entreposage au moment de la vente. D'où la nécessité d'améliorer les pratiques et les comportements en vue de livrer des produits moins souillés et par conséquent présentant moins de risques pour le consommateur.

Ces résultats montrent que les produits n'offrent pas une garantie suffisante de salubrité notamment avec une contamination conséquente par les Salmonelles et la présence de *Campylobacter* aussi impliqués dans les toxi-infections alimentaires.

Des efforts restent à faire sur toute la chaîne de la production à la vente en passant par l'abattage pour présenter un produit final de qualité capable de mettre en confiance le consommateur. Celui-ci cherche en effet un produit sain, bon marché et bien présenté : c'est à ce prix que le consommateur se détournera des produits congelés importés. Si tel n'est pas le cas, cette situation risque de mettre en péril la filière poulet de chair sénégalais. Pour atteindre un tel objectif, il apparaît nécessaire que les acteurs de cette filière se regroupent au sein d'une organisation interprofessionnelle destinée à l'amélioration technique de tous les maillons de la chaîne, mais aussi à être un véritable interlocuteur économique pour les autorités administratives et politiques nationales ou internationales (UEMOA et OMC).

BIBLIOGRAPHIE

1. BADA ALGOM, O.

Contribution à l'étude des dominantes pathologiques dans les élevages avicoles semi-industriels de la région de Dakar.

Enquêtes Anatomo-pathologiques.

Th : Méd. Vét : Dakar : 1984 ; 21.

2. BEROFF, H. ; HUMBERT, F. et POTTIER, F.

Salmonelles et alimentation animal.

Sciences et Tech. Avicoles oct. 1998.

3. BIAOU, F., C.,

Contribution à l'étude des causes aggravantes de la maladie de Gomboro dans les élevages de Poulets de chair de la région de Dakar ;

Th : Méd. Vét : Dakar : 1996 ; 5.

4. BUTTIAUX, R ; BEERENS, H et TAQUET, A.

Manuel et Techniques bactériologiques

4^e ed. -Paris : Flammarion, 1974.-700 p.

5. CARDINALE, E. ; DAYON, J. F. ; KABORET, Y. ;

PENE, G. ; FAYE, Pour et DOYEN, B.

Apparition de l'Encéphalomyélite aviaire au Sénégal.

Revue Elev. Med. Vet. Pays trop., 1999, 50 (1) :5-8

6. CISSE, M.

Qualité bactériologique des carcasses de volailles préparées dans un abattoir moderne au Sénégal ex : La SEDIMA.

Th : Méd. Vét : Dakar : 1996 ; 43.

7. COLIN, P.

Microbiologie de la viande de volailles.

R.T.V.A., 1987, (1) : 36-42.

8. DAYON, J et ARBELOT, B.

Guide d'élevage des volailles au Sénégal.

Dakar : ISRA/LNERV ; DIREL, 1997. -115 p.

9. DE BARBUAT, G et ANDREA, B.

Influence des conditions de production et d'abattage sur la présentation de poulet.

Paris : ITAVI, 1974. -7 p.

10. DIOP, A.

Le poulet de chair au Sénégal : Production, commercialisation et perspective de développement.

Th : Méd. Vét : Dakar : 1982 ; 8.

11. FOURNAUD J. et LAURET, R.

Contribution à l'étude microbiologique des poulets congelés.

Revue Générale du Froid., 1972, (2) : 132-136

12. FRANCE. République

Arrêté du 21 décembre 1979 relatif aux critères microbiologiques auxquels doivent satisfaire certaines denrées alimentaires d'origine animale.

J. O 19 janvier 1980.

13. FRANCE. République

Toxi-infections alimentaires collectives : déclaration, investigation, conduite à tenir.

Paris : Direction Générale de la Santé, 1988 . - 61 p.

14. FRANCE. République

Norme française

Microbiologie des aliments

Méthode horizontale pour la recherche de *Campylobacter* thermotolérants

NF ISO 10272 janv. 1996

15. GUEYE, L.

Contribution à l'étude de la qualité microbologique des œufs de consommation de la région de Dakar (Sénégal).

Th : Méd. Vét. Dakar : 1999, 5.

16. GUIRAUD, J et GALZY, P.

L'analyse microbiologique dans les industries alimentaires.

Paris : Edition de l'usine nouvelle, 1980. -239 p.

17. HABAMENSHI, P - E.

Contribution à l'étude des circuits de commercialisation du poulet de chair au Sénégal : Cas de la région de Dakar.

Th : Méd. Vét. Dakar : 1994 ; 12.

18. HABYARIMANA, W.

Contribution à l'étude des contraintes au développement de l'aviculture moderne dans la région de Dakar : Aspects techniques et institutionnels.

Th : Méd - Vét : Dakar 1998 ; 18.

19. HUMBERT, F et SALVAT, G.

Risque de transmission des salmonelles en aviculture : détection et prévention en Europe.

Rév. Sci. Tech. Off. Int. Epit, 16 (1) : 83 - 90.

20. JOUVE, J - L.

La qualité microbiologique des aliments. Maîtrise et critères. 2^e édi. Paris : CNERNA - CNRS, Commission "Evaluation de la qualité microbilogique des aliments".

Polytechnica, 1996. - 563 p.

21. LAHILLEC, C.

Les abattoirs de volailles

Bull. inf. Strat. Avic. Ploufragan

1967, 57 (7) : 2-28.

22. LAHELLEC, C ; COLIN, P ; VIGOUROUX, D ; PHILIP, P.

Influence de l'utilisation d'un système d'échaudage des dindes par aspersion sur l'hygiène de l'environnement d'un abattoir et la qualité des carcasses.

Bull. inf. Stat. Avic. Ploufragan

1977 ; 17 (2) : 47-49.

23. LAHELLEC, C et MEURIER, C.

Contaminations bactériennes et conservation de viandes de volailles.

Bull. inf. stat. Avic. Ploufragan.

1970 , 10 (3) : 82-106.

24. LAHELLEC, C. et MEURIER, C.

Influence de l'échaudage sur la pollution superficielle des carcasses de volailles.

Bull. Inf. Stat. Avic. Ploufragan.

1973 13 : 60-63.

25. LAHELLEC, C et MEURIER, C.

La flore psychotrope des carcasses des volailles. II Evolution au cours de l'éviscération.

Ann. Rech. Vét., 1972., 3 (3) : 421-434.

26. LAHELLEC, C et MEURIER, C.

Techniques de préparations de contaminations bactériennes des carcasses de volailles : Evolution de la flore après congélation.

Révue générale du froid., 1972, 2 : 129-136.

27. LAHILLEC, C ; MEURIER ; C et BENNEJEAN, G :

Origine de différents types de germes présents sur les carcasses de volailles.

Bull. inf. Stat. Avic. Ploufragan, 1973 : 164 - 170.

28. LAHELLEC, C ; MEURIER, C et CATSARAS, M.

La flore psychiotrope des carcasses des volailles : I Evolution aux différents postes d'une chaîne d'abattage.

Ann , Rech. Vét., 1972 , 3 ; 421-434.

35. RALALANJANAHARY, M.

Contribution à l'étude de l'approvisionnement en intrants de la filière avicole moderne au Sénégal : Cas de la région de Dakar.

Th : Med. Vet. :Dakar : 1996; 38.

36. ROBERTS, T.

Microbiological problems of freezing cold storage and thawing of meat.

In : Meat freezing. Why and how?

M. R. I. Symposium 3 ; Langford 20, 1, 20 - 9.

37. Rose, N.

Facteur de risque d'introduction et de persistance de salmonelles dans les élevages de poulet de chair.

Troisièmes journées de la recherche avicole St MALO 23-25 mars 1999.

38. ROSSET, R.

Les méthodes de stabilisation de la flore microbienne (1) La réfrigération (161-168).

In : Hygiène et Technologie de la viande fraîche. -Paris : Edition du CNRS, 1982. -352 p.

39. ROSSET, R.

Conséquences hygiéniques des flores microbiennes contaminants la viande : 2 les intoxications alimentaires (169-175).

Hygiène et Technologie de la viande fraîche. - Paris : Edition du CNRS, 1982. -352 p.

40. ROSSET, R et LAMELLOISE, P.

Hygiène de la préparation.

Règle générale (113-121)

In : la restauration sociale et commerciale.

Paris : ITSV, 1983 .-292p

41. ROZIER, J.

Comprendre et pratiquer l'hygiène en cuisine.

La cuisine collective.

MILLAN : imprimerie Maury, 1990. - 200p.

42. ROZIER, J ; CARLIER, F et BOLNOT, F.

Bases microbiologiques de l'hygiène des aliments.

Paris : SEPAIC, 1985. 230 p.

43. ROZIER, J ; ROZIER, F et CHABERTY, P.

HACCP de la Théorie à quelques contraintes.

LUISANT, DURANT 1995. - 80 p.

44. ROZIER, J ; CARLIER, V et BOLNOT, F.

Dégradation de la qualité des aliments par les microorganismes.

Cah. Nutr. Diet., 1983 ; XVIII (4) : 220-226.

45. SAKHO, M.

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

Th : Méd. Vét : 1988., 41.

46. SALVAT, G.

Développement de quelques outils nécessaires à l'application de la méthode HACCP dans les abattoirs de volailles.

Th : Microbiologie : Univ. de Bretagne occidentale : 1997

47. SALVAT, G.

Influence de la durée et des conditions de conservation sur la croissance des micro-organismes.

Les bactéries responsables de l'altération des aliments.

Les Bretagne agro-alimentaire

1994 . 4 . 277 (3) 4-13.

48. SALVAT, Q ; DEFRIGNIES, A ; ROSSO, L et COLIN . P .

La chaîne de froid dans les produits de dindes.

Rev. Gén. Froid. 1995, 30. 30-36

49. SENEGAL. République

Direction de l'élevage

Actes des premières journées avicoles sénégalaises.

Dakar: DIREL, 1998. - 55p

50 SENEGAL. République

Statistiques Aviculture industrie 1999.

Dakar : CNA, 1999.-11 p.

51. SENEGAL. République

Direction de l'élevage ; ISRA-L.N.E.R.V.

Cahier de poulet de chair.

Dakar : ISRA/LNERV, 1997.-10p

52 SEYDI, Mg.

Hygiène de la préparation de volailles.

Denréologie spéciale cours 4^e année.

Dakar : EISMV

53. SEYDI, Mg.

Conservation des aliments par la chaleur.

Denréologie spéciale cours 4^e année.

Dakar : EISMV

54. SEYDI, Mg.

Stratégie de la santé en situation de développement, le point de la
vétérinaire: contamination des DAOA incidence sanitaire et économique.

Med. d'Afrique noire, 1982 (6) : 387 - 409

55. SILLIKER (J-H) et Coll.

Food commodities, vol 2.

Londres; New York : Academic Press, 1980. -997 p.

56. VERA, J-B

Virologie Culture cellulaire.

Paris: BIOMERIEUX, 1989. - 110p.

57 WOODMANSEE, C. W. and ABOTT D. J.

Coating subscaled broiler part in order to afford protection against deshydrata-
tion and skin darking in fresh storage.

Poultry Science, 1958, 37 : 1367 - 1373

58 WRAY, C

Survival and spread of pathogenic bacteria of veterinary importance with the environment.

The veterinary bull, 1975, 45 : 543-550.

ANNEXES

ANNEXE 1

FICHE D'ENQUETE / ABATTAGE

Numéro de lot :

Nombre et Numéro des carcasses achetées :

Centre d'abattage : ELEVAGE MARCHE TUERIE AUTRE

Nom du propriétaire du centre :

Date de l'abattage : / /

Personne responsable :

- **Ramassage** : Mise à jeun : alimentaire hydrique Durée

- **Abattage** : Principe de marche en avant respecté dans les opérations d'abattage : Oui Non

Salle d'abattage nettoyable : Oui Non

Personnel affecté à opération précise : Oui Non

Tenue de travail : Oui Non Etat : Sale Propre

- **Saignée** : Horizontale Verticale
Tenue Lâchée
Durée de saignée :

- **Plumaison** : Echaudage : Oui Non Température :

Fréquence de renouvellement de l'eau :

Manuelle Mécanique

Etat de la machine : Propre Sale

Essicotage : Oui Non

Méthode : Couteau Tampon Gex
Main Autre :

Lavage après plumaison : Oui Non

- **Eviscération** : Couteau régulièrement nettoyé : Oui Non

Viscères percées : Oui Non

Gésier ouvert sur les site : Oui Non

Elimination régulière des viscères : Oui Non

Contact des carcasses avec les viscères : Oui Non

- **Finition** : Lavage : Oui Non Eau utilisée :

Frottage : Oui Non

Méthode : Couteau Tampon Gex
Torchon Autre

Type de Bridage : Tête enlevée : Oui Non

Pattes enlevées : Oui Non

Pattes repliées à l'intérieur : Oui Non

Carcasses prêtes à vendre entreposées : par terre Sur bâche

ANNEXE 2

FICHE ENQUETE / POINT DE VENTE

Numéro de lot :

Nombre et Numéro des carcasses achetées :

Localisation du point de vente :

Nom du point de Vente :

Date d'achat : / /

Personne Responsable :

- *Régime de température utilisé :*

Température ambiante

Réfrigération

Congélation

- *Exposition directe :* Oui Non Matériel utilisé :

- *Attente depuis abattage :* jour même 24h 48h >48h(préciser) :

- *Présence d'un emballage :* Oui Non Humide : Oui Non

- *Température la vente* (dans la carcasse) :

ANNEXE 3

Milieux de culture et réactifs (formule en gramme par litre d'eau distillée).

1. Bouillon du sélénite de sodium.

Formule:

Peptone.....	5g
Phosphate de sodium.....	10g
Lactose.....	4g

2. Eau peptonnée tamponée

Formule:

Peptone	10g
Chlorure de sodium.....	5g
Hydrogéo-orthophosphate dissodique dodécuhydraté.....	9g
Potassium.....	1,5g
Eau distillée.....	1000 ml

pH final : 7,0.

3. Gélose de Baid-Parker

Formule

Peptone.....	10g
Extrait de viande.....	4g
Extrait de levure.....	2g
Pyruvate de sodium.....	10g
Glycolle.....	12g
Agar.....	14g
Eau distillée.....	1000 ml

pH final : 7,2

Préparation

Ajouter les solutions suivantes

Tellurite de potassium à 1%	1 ml
Emulsion de jaune d'œuf à 10% en eau physiologique.....	5 ml
Sulfaméthazine.....	2,5ml

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

Formule :

Peptone	5g
Extrait de levure	2,5g
Agar.....	15g
Eau distillée.....	1000 ml

pH final: 7,2

5. Gelose HEKTOEN

Formule :

Biothione.....	12g
Extrait de levure.....	3g
Sels biliaires	9g
Lactose.....	12g
Saccharose.....	12g
Salicine.....	2g
Chlorure de sodium.....	5g
Hyposulfite de sodium.....	5g
Citrate de fer ammoniacal.....	1,5g
Bleu de Bromothymol.....	0,064ml
Fluschine acide	0,040ml
Gelose.....	13,5g

pH final : 7,6

6. Bouillon de PRESTON

Composition:

Extrait de viande.....	10g
Peptone.....	10g
Chlorure de sodium.....	5g
Agar-agar.....	1g
Eau distillée.....	1000ml

7. Gélose KARMALI

Composition:

Gélose Columbia.....	39g
Charbon actif.....	4g
Eau distillée.....	1000ml

8. Gélose VIRION

Composition:

Peptone.....	23g
Amidon soluble.....	1g
Chlorure de sodium.....	5g
Agar-agar.....	8g
Eau distillée.....	1000ml

ANNEXE 4

FICHE D'EXAMEN BACTERIOLOGIQUE - POINT D'ABATTAGE

Numéro de lot :

Date d'achat :

Date d'analyse :

Centre d'abattage :

PAC	Poids (Kg)	Conditionnement	Humidité en surface	Etat
Carcasse 1				
Carcasse 2				
Carcasse 3				
Carcasse 4				
Carcasse 5				

Humidité : Sec Humide Très Humide Etat : Propre Sale (indiquer les souillures)

Bactériologie :

Numéro de Carcasse	Prélèvement	FAMT	CF	Staphylococcus aureus	Salmonella spp	Campylobacter jejuni - coli - lari
1	Peau					
	Muscle					
2	Peau					
	Muscle					
3	Peau					
	Muscle					
4	Peau					
	Muscle					
5	Peau					
	Muscle					

ANNEXE 5

FICHE D'EXAMEN BACTERIOLOGIQUE - POINT De VENTE

Numéro de lot :

Date d'achat :

Date d'analyse :

Centre d'abattage :

PAC	Poids (Kg)	Conditionnement	Humidité en surface	Etat
Carcasse 1				
Carcasse 2				
Carcasse 3				
Carcasse 4				
Carcasse 5				

Humidité : Sec Humide Très Humide Etat : Propre Sale (indiquer les souillures)

Bactériologie :

Numéro de Carcasse	Prélèvement	FAMT	CF	Staphylococcus aureus	Salmonella spp	Campylobacter jejuni - coli - lari
1	Peau					
	Muscle					
2	Peau					
	Muscle					
3	Peau					
	Muscle					
4	Peau					
	Muscle					
5	Peau					
	Muscle					

ANNEXE 6

Identification	FAMTPeau	FAMTMuscle	CFPeau	CFMuscle	StaphPeau	StaphMuscle	SalmPeau	SalmMuscle	Salmid	APPREC
1	1000000	20	100000	0	100000	0	A	A		NS
2	1000000	20	100000	0	100000	1	A	A		NS
3	10000	840	100000	100000	100000	47	P	A	04(B)	NS
4	1000000	1020	100000	108	100000	65	A	A		NS
5	23200	12800	100000	100000	100000	100000	A	A		NS
6	464000	400	2070	0	100000	4	A	A		NS
7	184000	1200	100000	10	100000	43	A	A		NS
8	116000	700	30	2	100000	8	A	A		NS
9	45000	1100	5700	55	100000	10	A	A		NS
10	1000000	56800	100000	37	100000	71	A	A		NS
11	304000	19500	100000	1040	20000	222	A	A		A
12	340000	8500	100000	230	35400	280	A	A		NS
13	10000000	39200	61000	100000	20800	100000	P	A	O:4(B)	NS
14	10000000	22800	100000	3880	40600	286	P	A	O:3-10(E1)	NS
15	568000	3000	69400	7560	11700	700	A	A		NS
16	510000	1600	50000	0	244000	29200	A	A		NS
17	29000	1700	0	0	284000	31200	A	A		NS
18	1200000	3000	56000	0	380000	31200	A	A		NS
19	110000	800	5000	200	500000	4520	P	A	S. Magherafelt	NS
20	700000	14000	11000	200	428000	36400	A	A		NS
21	960000	100	12700	0	500000	3320	A	A		NS
22	79000	9200	16000	3920	1100	660	A	A		S
23	672000	3500	8000	50	4700	107	A	A		A
24	88000	4800	2000	60	1840	40	A	A		A
25	1240000	5800	39000	0	1100	106	A	A		S
26	353000	4400	0	10	4300	70	P	A	S. Glostrup	NS
27	1000000	52800	120000	14400	100000	100000	A	A		NS
28	1000000	107200	100000	100000	11300	610	P	A	S. Glostrup	NS
29	1000000	1000000	100000	100000	13200	390	A	P	S. Glostrup	NS
30	1000000	72800	100000	9600	100000	1400	P	A	S. Agona	NS
31	7560000	13000	2980000	1300	25000	100	A	A		NS
32	6600000	820000	316000	320000	35000	7900	P	A	S. Agona	NS
33	10000000	39000	3880000	8000	6000	1300	A	A		NS
34	10000000	220000	1440000	290000	37000	100	A	A		NS

35	6880000	260000	1800000	49000	23000	1000	A	A		NS
36	11760000	440000	9600	14800	110000	8000	A	A		NS
37	7360000	1010000	24000	2800	116000	127000	A	P	Salmonella OMC	NS
38	10000000	5000000	34000	19000	166000	6000	A	A		NS
39	10000000	3400000	560000	184000	180000	9000	A	A		NS
40	10000000	200000	832000	5200	68000	13000	A	P	Salmonella california	NS
41	13600000	66000	280000	0	286000	1100	A	A		NS
42	770000	73000	123000	1000	160000	3500	A	A		NS
43	8800000	2920000	534000	80000	300000	15000	A	A		NS
44	7000000	300000	728000	13200	91000	200	A	A		NS
45	16480000	125000	186000	6800	500000	11500	A	A		NS
46	2880000	10000	200	0	4000	100	A	A		A
47	45000	24000	0	1300	100	900	A	A		S
48	43000	3440000	1200	508000	0	62400	A	A		S
49	380000	40000	0	200	700	11400	A	A		S
50	3920000	73000	17000	200	260000	1200	A	A		NS
51	1160000	33000	85000	100	86000	0	P	A	S. brancaster	NS
52	270000	15000	7200	100	8400	600	A	A		A
53	1060000	2000	99000	200	16000	200	A	A		NS
54	330000	11000	170000	0	73000	200	A	A		NS
55	1800000	16000	520000	4000	26000	8000	A	A		NS
56	2120000	390000	1400	100	100000	10800	A	A		NS
57	5000000	960000	3400	100	46400	5800	A	A		NS
58	4160000	1200000	4300	0	23200	13500	A	A		NS
59	5000000	68000	7200	100	100000	8700	A	A		NS
60	5000000	440000	80000	500	64000	7300	A	A		NS
61	1600000	5000	500000	8400	15600	900	A	A		NS
62	10000000	220000	500000	169600	37200	37	A	A		NS
63	2120000	1000	160000	1600	26200	1200	A	A		NS
64	5760000	12000	500000	10200	100000	2000	A	A		NS
65	2000000	36000	500000	14200	32000	4400	A	A		NS
66	10000000	1190000	100000	192000	22800	6100	A	P	S. wernigerode	NS

67	880000	660000	18600	15500	9800	6800	A	P	S. agona	NS
68	10000000	450000	100000	23200	97600	7000	A	A		NS
69	7740000	70000	100000	5000	26000	1200	A	A		NS
70	10000000	1120000	100000	78400	48000	8800	A	A		NS
71	2600000	1070000	0	0	135000	6100	A	A		NS
72	10000000	1200000	83000	0	400000	10800	A	A		NS
73	730000	9000	1000	0	97000	6900	A	A		NS
74	970000	70000	400	0	83000	9700	A	A		NS
75	6560000	130000	150000	0	300000	13000	A	A		NS
76	1440000	80000	15000	0	33000	800	A	A		NS
77	2480000	310000	186000	100	56000	2500	A	A		NS
78	2680000	190000	37000	0	63000	1600	A	A		NS
79	2940000	40000	560000	0	200000	800	A	A		NS
80	2400000	440000	22000	300	41000	5000	P	P	S. agona	NS
81	1300000	33000	13000	0	500	100	A	A		NS
82	5000000	29000	160000	0	52000	100	A	P	S. OMC	NS
83	2880000	620000	220000	0	31000	1200	A	A		NS
84	5000000	76000	140000	100	29000	1300	A	A		NS
85	2880000	55000	32000	500	11000	100	A	A		NS
86	870000	6000	152000	120	118000	1500	A	A		NS
87	450000	10000	231000	7200	47000	1200	A	A		NS
88	5000000	770000	760000	4200	318000	4200	A	A		NS
89	2120000	111000	2000	1960	36000	1400	A	A		NS
90	4280000	46000	11000	200	39000	1800	A	A		NS
91	5000000	188000	17000	320	368000	1300	A	A		NS
92	5000000	1360000	244000	7360	216000	8800	A	A		NS
93	5000000	860000	872000	100000	184000	4800	A	A		NS
94	3840000	760000	66000	1800	108000	300	A	A		NS
95	2480000	120000	45000	60	4000	100	A	A		A
96	570000	1290000	35000	13720	12000	5300	A	A		NS
97	270000	53000	10000	1930	4000	1200	A	A		A
98	1320000	2560000	1160000	100000	134000	17200	A	A		NS
99	490000	2880000	83000	100000	6000	17800	A	A		A
100	720000	152000	84000	6040	1000	0	A	A		S
101	5600000	780000	560000	100000	81000	100	A	A		NS
102	5000000	300000	380000	100000	6000	1100	A	A		A

103	6880000	1480000	500000	100000	7000	800	A	A		A
104	1360000	41000	69000	870	30000	300	A	P	S. agona	NS
105	5000000	1600000	1000000	3800	94000	2600	A	A		NS
106	134000	40000	10000	10000	700	820	A	A		S
107	100000	152000	10000	10000	5100	60	A	A		A
108	26000	102000	10000	10000	38600	210	A	A		NS
109	1000000	100000	10000	10000	48000	1500	A	A		NS
110	1000000	360000	10000	10000	29000	1430	A	A		NS
111	1000000	100000	10000	10000	7000	5400	A	A		A
112	2400000	1000000	100000	100000	100000	130000	A	P	S. agona	NS
113	100000	100000	100000	100000	3000	200	A	A		A
114	1000000	1000000	100000	100000	107000	19500	A	P	S. agona	NS
115	1000000	1000000	100000	100000	66000	11800	A	A		NS
116	1000000	1000000	100000	100000	4000	1800	A	A		A
117	1000000	1000000	100000	100000	47000	3700	A	A		NS
118	1000000	1000000	100000	100000	260000	6800	A	A		NS
119	10000000	1000000	100000	100000	15000	2300	A	A		NS
120	10000000	1000000	408000	21600	3000	1100	A	A		A
121	10000000	1000000	100000	100000	20000	21500	A	A		NS
122	10000000	1000000	100000	100000	136000	10000	A	A		NS
123	10000000	1000000	100000	100000	55000	8700	A	A		NS
124	10000000	230000	24000	104000	17000	300	A	A		NS
125	10000000	2000000	100000	104800	38000	1600	A	P	S. stanleyville	NS
126	10000000	5000000	100000	42800	14000	500	A	A		NS
127	10000000	5000000	100000	100000	119000	9600	A	A		NS
128	10000000	5000000	100000	96000	116000	4800	A	A		NS
129	10000000	680000	47200	3500	11800	11000	A	A		NS
130	10000000	59000	36800	500	4100	3000	A	A		A
131	8800000	1120000	118400	200	22000	5200	A	A		NS
132	190000	11000	4000	0	2000	0	A	A		A
133	380000	31000	38000	6000	2000	300	A	A		A
134	430000	7000	110000	0	3000	300	A	A		A
135	1000000	120000	2000000	5000	166000	1700	A	A		NS
136	80000	210000	22000	28000	2000	400	A	A		A
137	190000	5000	6200	700	3100	200	A	A		A

138	480000	100000	40000	18000	9800	200	P	A	S. glostrup	NS
139	340000	170000	20000	1900	17600	1000	A	A		NS
140	80000	13000	12700	700	1200	100	P	A	S. glostrup	NS
141	1000000	15000	100000	0	38400	100	P	A	S. glostrup	NS
142	1200000	54000	180000	5000	13200	1000	A	A		NS
143	23000	2000	0	200	300	0	A	A		S
144	26000	30000	0	0	0	200	P	A	S. glostrup	NS
145	890000	4000	760000	200	6400	0	A	A		S
146	3600000	16000	40000	100	70800	700	A	A		S
147	4560000	60000	260000	100	78400	3200	A	A		S
148	440000	74000	150000	100	14200	1700	A	A		S
149	20000	1570000	0	201000	26400	0	A	A		S
150	200000	2000	100	0	800	0	A	A		S
151	240000	90000	0	0	900	200	A	A		S
152	420000	2000	2000	0	400	300	P	A	S. agona	NS
153	60000	1000	0	100	0	200	P	A	S. agona	NS
154	5000000	1510000	4480000	13000	100000	12000	A	A		NS
155	5000000	230000	1600000	18800	24000	2100	A	A		NS
156	4160000	20000	2480000	200	19400	500	A	A		NS
157	5000000	250000	2600000	2700	21600	800	A	A		NS
158	1920000	12000	170000	600	13700	800	A	A		NS
159	1000000	256000	320000	19300	3800	5600	A	A	S. kentucky	NS
160	1328000	496000	238400	184400	9200	5700	A	A		A
161	760000	4800	8200	0	1200	300	A	A		A
162	1440000	272000	183000	21000	9600	4200	A	A		A
163	1000000	42000	11000	100	6400	200	P	A	S. istanbul	NS
164	130000	33000	1700	100	100	3000	A	A		S
165	400000	11000	7100	0	2300	100	A	A		A
166	15000	3000	2000	100	200	3000	A	A		S
167	840000	0	500	0	2100	13000	A	A		A
168	910000	0	14400	0	11500	100	A	A		NS
169	130000	200000	48000	6200	10700	2500	A	A		NS
170	90000	80000	29600	400	3800	2600	A	A		A
171	780000	20000	1500	600	1800	500	A	A		A
172	580000	10000	13200	400	1000	200	A	A		S
173	380000	68000	7000	0	76000	39400	P	A	S. istanbul	NS

174	880000	7000	0	0	123000	9600	A	A		NS
175	60000	20000	16000	100	4000	2000	A	A		A
176	120000	100000	36000	4800	10200	1800	A	A		NS
177	250000	360000	5000	5760	8000	300	A	P	S. agona	NS
178	160000	2000	3000	320	2000	100	A	A		A
179	420000	9000	6500	100	1800	0	A	A		A
180	12000	5000	500	200	500	200	A	A		S
181	410000	40000	57000	1200	3000	500	A	A		A
182	1000000	1000000	17000	2000	4000	700	A	A		A
183	100000	41000	100000	2100	100000	800	A	A		NS
184	400000	590000	100000	400	100000	4200	A	A		NS
185	70000	31000	100000	18200	148800	500	A	A		NS
186	440000	80000	6200	300	3000	800	A	A		A
187	120000	3000	600	0	1100	0	A	A		A
188	13000	9000	1500	0	300	100	A	A		S
189	25000	6000	300	0	200	0	A	A		S

ANNEXE 7

Identification	FAMTPeau	FAMTMuscle	CFPeau	CFMuscle	StaphPeau	StaphMuscle	SalmPeau	SalmMuscle	SalmId	APPREC
1	328000	9000	6000	0	10000	300	A	A		NS
2	200000	2000	8000	100	10000	2400	A	A		NS
3	896000	53000	31000	1500	10000	16500	A	A		NS
4	93000	3000	0	0	28000	100	A	A		NS
5	34000	4000	0	0	13400	100	A	A		NS
6	3000	4000	79000	0	36000	500	A	A		NS
7	100000	19000	3400	0	15900	1900	A	A		NS
8	22000	3000	100	0	700	0	A	A		S
9	133000	6000	2100	0	14400	600	A	A		NS
10	33000	6000	100	0	1700	0	A	A		A
11	28000	8000	100	0	2900	100	A	A		A
12	23000	4000	800	0	2500	100	A	A		A
13	160000	8000	1100	40	20000	2100	A	A		NS
14	500000	5000	52800	270	13000	0	A	A		NS
15	500000	8000	10000	600	10000	1000	A	A		NS
16	116000	120000	42400	3400	36000	9400	A	A		NS
17	500000	17000	42000	160	10000	2200	A	A		NS
18	500000	158000	96000	10000	10000	23800	A	A		NS
19	500000	22000	4200	400	36400	800	A	A		NS
20	172000	4000	59600	10	37000	800	A	A		NS
21	220000	4000	36000	20	28000	600	A	A		NS
22	44000	1000	64000	100	900	100	A	A		NS
23	124000	2000	40000	90	10200	100	A	A		NS
24	148000	7000	124000	190	4200	0	A	A		A
25	102000	8000	6900	0	16800	300	P	A	S. glostrup	NS
26	140000	10000	600	40	14200	600	A	A		NS
27	30000	0	900	0	800	0	A	A		S
28	500000	264000	258000	34400	10000	56000	A	A		NS
29	400000	216000	10000	2100	10000	100000	A	A		NS
30	56000	12000	156000	500	2900	800	A	A		A
31	30000	3000	800	20	1700	100	A	A		A
32	296000	34000	64000	20	70400	3700	A	A		NS
33	25000	12000	1100	80	1800	900	A	A		S
34	11000	0	4000	0	800	0	A	A		S
35	29000	0	14000	0	200	100	A	A		S

36	90000	0	1600	0	1700	0 A	A
37	1380000	5000	62000	0	200	100 A	A
38	310000	0	10300	0	4400	0 A	A
39	69000	30000	8000	0	1200	0 A	A
40	24000	0	4400	0	300	0 A	A
41	600000	3000	312000	0	300	100 A	A
42	30000	9000	0	10	100	0 A	A
43	460000	12000	300	20	300	0 A	A
44	950000	880000	100000	2000	1200	0 A	A
45	940000	300000	600	20	1700	0 A	A
46	1280000	50000	1700	20	1100	100 A	A
47	1400000	360000	1400	50	2400	0 A	A
48	1280000	860000	200	3000	400	0 A	A
49	2380000	940000	2400	10	200	0 A	A
50	1760000	400000	7900	1000	2100	0 A	A

29. LAISNEY, M. J.

Approche Ecologique de la contamination des carcasses de volailles par campylobacter.

Mémoire de Diplôme d'Associé aux Recherches. Mention : Sciences Naturelles.

Université Claude Bernard . Lyon I octobre 1991.

30. LE GRAND .

Situation de l'aviculture au Sénégal.

Th : Méd. Vét : Dakar 1988 : 3.

31. MALLOUM, M.

Contribution à l'étude de la pollution fongique des bâtiments d'élevage de poulets de chair et de poules pondeuses dans la région de Dakar.

Th : Méd. Vét : Dakar 1994 ; 26.

32. MATOUTY, P.

Contribution à l'étude de la qualité bactériologique de viandes de volailles commercialisées à Dakar.

Th : Méd. Vét. Dakar 1992 ; 16.

33. MULDER, R. W. A. W.

Simultaneous scalding and plucking of broilers.

Poultry Misset , 1987 : 8-9.

34. Organisation Mondiale de la Santé.

Rapport d'un comité OMS d'experts réunis avec la participation de la FAO.

Genève : OMS, 1976. -175 p. -(Série rapports techniques; 598)

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
ADVIENT QUE JE ME PARJURE.**



Claude BOURGELAT (1712 - 1779)