

ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES

Année Universitaire 1995-1996

COMITE DE DIRECTION

1 - LE DIRECTEUR

Professeur François Adébayo ABIOLA

2 - LE DIRECTEUR ADMINISTRATIF ET FINANCIER

Monsieur Jean Paul LAPORTE

3 - LES COORDONNATEURS

- ◆ *Professeur Malang SEYDI*
Coordonnateur des Etudes
- ◆ *Professeur Justin Ayayi AKAKPO*
Coordonnateur des Stages et Formation post-universitaires
- ◆ *Professeur Germain Jérôme SAWADO*
Coordonnateur Recherche-Développement

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

LISTE DU CORPS ENSEIGNANT

I - PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'EISMV

A - DEPARTEMENT SCIENCES BIOLOGIQUES ET PRODUCTIONS ANIMALES

Chef du département : *Professeur ASSANE MOUSSA*

SERVICES :

1 - ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

Kondi Charles AGBA
Mamadou CISSE

Maître de Conférences agrégé
Moniteur

2 - CHIRURGIE-REPRODUCTION

Papa El Hassane DIOP
Mame Balla SOW
Ali KADANGA

Professeur
Moniteur
Moniteur

3-ECONOMIE RURALE ET GESTION

Cheikh LY
Hélène FOUCHER (Mme)
Marta RALALANJANAHARY (Mlle)

Maître-Assistant
Assistante
Monitrice

4 - PHYSIOLOGIE-THERAPEUTIQUE-PHARMACODYNAMIE

ASSANE MOUSSA
Christain NGWE ASSOUMOU
Mouhamadou CHAIBOU

Professeur
Moniteur
Moniteur

5 - PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Germain Jérôme SAWADOGO
Jean Népomuscène MANIRARORA
Soulèye Issa NDIAYE

Professeur
Dr.Vétérinaire vacataire
Moniteur

6 - ZOOTECHNIE-ALIMENTATION

Gbeukoh Pafou GONGNET
Ayao MISSOHOU
Roland ZIEBE

Maître-Assistant
Maître-Assistant
Moniteur

B - DEPARTEMENT SANTE PUBLIQUE ET ENVIRONNEMENT

Chef du département : *Professeur Louis Joseph PANGUI*

SERVICES :

1 - HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALES (HIDAOA)

Malang SEYDI	Professeur
MamadouDIAGNE	Docteur Vétérinaire vacataire
Mouhamadoul Habib TOURE	Moniteur

2 - MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-PATHOLOGIE INFECTIEUSE (MIPI)

Justin Ayayi AKAKPO	Professeur
Rianatou ALAMBEDJI (Mme)	Maître-Assistante
Kokouvi SOEDJI	Moniteur

3 - PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES- ZOOLOGIE APPLIQUEE

Louis Joseph PANGUI	Professeur
Alexandre GITEGO	Docteur Vétérinaire vacataire
MorganBIGNOUMBA	Moniteur

4 - PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE- CLINIQUE AMBULANTE

Yalacé Yamba KABORET	Maître-Assistant
Pierre DECONINCK	Assistant
Félix Cyprien BIAOU	Docteur Vétérinaire vacataire
Balabawi SEIBOU	Moniteur
Hamman ATKAM	Moniteur

5 - PHARMACIE-TOXICOLOGIE

François Adébayo ABIOLA	Professeur
Papa SECK	Moniteur

II - PERSONNEL VACATAIRE (Prévu)

1-BIOPHYSIQUE

Sylvie GASSAMA (Mme)

Maître de Conférences agrégé
Faculté de Médecine
et de Pharmacie - UCAD

2-BOTANIQUE

Antoine NONGONIERMA

Professeur
IFAN - UCAD

3- AGRO-PEDOLOGIE

Alioune DIAGNE

Docteur Ingénieur
Département "Sciences des Soils"
Ecole Nationale Supérieure
d'Agronomie (ENSA) - THIES

III - PERSONNEL EN MISSION (Prévu)

1-P ARASITOLOGIE

Ph. DORCHIES

Professeur
ENV - TOULOUSE

M. KILANI

Professeur
ENMV- SIDI THABET

2 - ANATOMIE PATHOLOGIE GENERALE

G.VANHAVERBEKE

Professeur
ENV - TOULOUSE

3 - PATHOLOGIE DU BETAIL

Th.ALOGNINOUBA

Professeur
ENV - LYON

4 - PATHOLOGIE DES EQUIDES ET CARNIVORES

A.CHABCHOUB

Maître de Conférences agrégé
ENMV- SIDI THABET

5 - ZOOTECHNIE-ALIMENTATION

A. BENYOUNES

Professeur
ENMV- SIDI THABET

6-DENREOLOGIE

J. ROZIER

Professeur
ENV - ALFORT

A. ETTRIQUI

Professeur
ENMV- SIDI THABET

7 - PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

P. BENARD

Professeur
ENV - TOULOUSE

8 - PATHOLOGIE INFECTIEUSE

J. CHANTAL

Professeur
ENV - TOULOUSE

9 - PHARMACIE-TOXICOLOGIE

G. KECK

Professeur
ENV - LYON

L. EL BAHRI

Professeur
ENMV- SIDI THABET

10-CHIRURGIE

A. CAZIEUX

Professeur
ENV - TOULOUSE

11 - OBSTETRIQUE

MAZOUZ

Maître de Conférences
IAV Hassan II - RABAT

IV - PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV

1 - MATHÉMATIQUES

Sada Sory THIAM

Maître-Assistant
Faculté des Sciences et Technique
Université Ch. A. DIOP - DAKAR

Statistiques

Ayao MISSOHO

Maître-Assistant
EISMV - DAKAR

2 - PHYSIQUE

Issakha YOUM

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Technique
Université Ch. A. DIOP - DAKAR

Chimie Organique

Abdoulaye SAMB

Professeur
Faculté des Sciences et Technique
Université Ch. A. DIOP - DAKAR

Chimie Physique

Serigne Amadou NDIAYE

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Technique
Université Ch. A. DIOP - DAKAR

Alphonse TINE

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Technique
Université Ch. A. DIOP - DAKAR

Chimie

Abdoulaye DIOP

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Technique
Université Ch. A. DIOP - DAKAR

3 - BIOLOGIE

Physiologie végétale

Papa Ibra SAMB

Chargé d'Enseignement
Faculté des Sciences et Technique
Université Ch. A. DIOP - DAKAR

Kandioura NOBA

Maître-Assistant
Faculté des Sciences et Technique
Université Ch. A. DIOP - DAKAR

4 - PHYSIQUE

Reproduction et Génétique

Omar THIAM

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Technique
Université Ch. A. DIOP - DAKAR

5 - EMBRYOLOGIE ET ZOOLOGIE

Bhen Sikina TOGUEBAYE

Professeur
Faculté des Sciences et Technique
Université Ch. A. DIOP - DAKAR

6 - PHYSIOLOGIE ET ANATOMIE COMPAREE DES VERTEBRES

Cheikh Tidiane BA

Chargé d'Enseignement
Faculté des Sciences et Technique
Université Ch. A. DIOP - DAKAR

7 - BIOLOGIE ANIMALE

D. PANDARE

Maître-Assistant
Faculté des Sciences et Technique
Université Ch. A. DIOP - DAKAR

Absa Ndiaye GUEYE (Mme)

Maître-Assistante
Faculté des Sciences et Technique
Université Ch. A. DIOP - DAKAR

8 - ANATOMIE ET EXTERIEUR DES ANIMAUX DOMESTIQUES

Charles Kondi AGBA

Maître de Conférences agrégé
EISMV - DAKAR

9 - GEOLOGIE

A. FAYE
R. SARR

Faculté des Sciences et Technique
Université Ch. A. DIOP - DAKAR

10 - T.P.

Maguette MBOW (Mlle)

Monitrice

Je rends grâce à
ALLAH,
Le Tout Puissant,
Le Miséricordieux

Bénis soient :

- Son Prophète MOHAMMED
(Paix et salut sur lui)
Et les "guerriers" de l'Islam

Hommage au Vénéré

Cheikh Ahmadou BAMBA MBACKE
et son disciple Cheikh Ibra FALL
Serviteurs sans salaire du Prophète

DEDICACES

Je dédie ce travail :

- A Serigne Saliou MBACKE ibn Khadimou Rassoul.

Grâce à vos incessantes prières, nous avons réussi à franchir tous les obstacles.

Que Dieu vous garde encore longtemps parmi nous.

Reconnaissance à toute la communauté mouride.

- A KOSSO MBACKE et Sokhna Marème.

- A mon père, feu El Hadj Daouda AW.

Tu nous as quittés lorsque nous étions encore accrochés au sein maternel.

Tu as toujours rêvé d'assister à ce jour. Peut-être que tu es aujourd'hui parmi nous : "les morts ne sont pas morts..."!

Que la terre de Touba où tu gîs t'ouvre les portes du Paradis. Amen.

- A ma mère Khady SALEM née NIMREE.

Tu as accepté de quitter ce Liban lointain pour venir fonder un foyer au Sénégal où tu t'es parfaitement intégrée.

Tu as accepté avec stoïcisme de continuer la voie déjà balisée par mon défunt père. Ce travail est le tien.

- A mon frère, Ibrahim AW.

Ta modestie qui se lit dans ton abord facile m'a toujours fasciné.

Ainsi, nous sommes devenus complices dans toutes nos entreprises.

Retrouve ici tous mes respects. Grand !

- A mes soeurs : Aya, Hélou, Saly, Aminée, Fatmée, Fatou, Aïcha, Salimée.

Le soutien que vous m'avez apporté depuis le collège n'a jamais cessé.

Trouvez ici le gage de ma reconnaissance.

- A mon frère Djiby, cadet de la famille.

Ta lucidité d'esprit t'a permis d'effacer ton jeune âge et de te hisser dans le cercle des grands. Persévère dans cette voie.

- A mon oncle Ahmed SALEM.
Vous avez pris la place de mon défunt père pour égayer la maison.
Longévitité.
- A mes tantes et còusines du Liban.
- A mes oncles NEMER et FARIS
Très tôt disparus. Reposez en paix.
- A mes belles-soeurs Khady COLY et Astou.
- A mes beaux frères Moussa, Vieux, Leuthie
- A Adama Junior, mon homonyme. Je n'oublie pas feu Amadou NDIAYE.
- A Mame Diarra Boussa MBACKE
Pour sa discrétion dans les actes. Elle m'a toujours soutenu.
Ces pages ne suffiront pas pour te remercier.
- A Bamba SOCK et famille.
- A David TOURE, Diély et Famille.
- A mes amis de FASS, de l'EISMV : Issa Kane, Mame Balla, Ndoeye, Ali Bâ,
Touré, Ali Cissé, Savané, Badiane, Zooro, Imame, Ndao, Dame, Dieng, Lô,
Jules....
- A Tous mes amis, étudiants de la 23e promotion "Ahmadou Lamine NDIAYE".
- A Ndèye Bousso SARR et toute sa charmante famille.
- A tous les habitants de Touba.
- A tous les propriétaires et employés de "Dibiteries".
- A tous les habitants de Kaba (Khombole).
- A tous les chercheurs qui cherchent et qui trouvent pour un mieux être de
l'espèce humaine.
- A toute la communauté libanaise vivant au Sénégal.
- A toute l'AFRIQUE.

A NOS MAITRES ET JUGES

- A Monsieur *Doudou BA*

Professeur à la Faculté de Médecine
et de Pharmacie de l'Université Ch. A. DIOP

*Malgré vos multiples préoccupations, nous avons réussi sans
difficulté à vous désigner comme Président de notre jury de thèse.
Ainsi, vous nous faites un grand honneur.
Recevez nos hommages les plus respectueux.*

- A Monsieur *El Hadji Malang SEYDI*

Professeur à l'EISMV

*Vous nous avez soutenu dans la conception du sujet et nous avez
guidé dans sa rédaction.
Vous nous faites l'honneur de rapporter cette thèse.
L'ambiance familiale fondée dans le travail que vous avez instaurée
dans le service de Denréologie nous manque encore.
Cher Maître, la langue de Molière serait insuffisante pour vous
exprimer notre gratitude.*

- A Monsieur *Justin Ayayi AKAKPO*

Professeur à l'EISMV

*Vous avez accepté avec spontanéité, toujours avec le même humour,
de figurer au sein de notre jury.
Nous en sommes profondément sensible.
Vous avez guidé nos pas vers l'acquisition des connaissances en
Pathologie infectieuse.
Puisse cet exposé ne pas trop vous décevoir.*

- A Monsieur *Mamadou BADIANE*

Professeur à la Faculté de Médecine
et de Pharmacie de l'Université Ch. A. DIOP

*Votre abord facile n'a rien enlevé de votre esprit scientifique.
Notre premier contact avec vous a été riche d'enseignements sur
la dignité de l'espèce humaine.
Vous représentez un symbole pour nous.
Acceptez le témoignage de notre grande estime.*

REMERCIEMENTS

- Au Service régional de l'Elevage, en particulier : Dr LEYE, NDAO, MANE pour leur compréhension.
- Au Docteur DEME, Inspecteur sanitaire des Abattoirs de Dakar pour sa disponibilité.
- Au personnel du laboratoire d'HIDAOA : Mme DIEYE, Mme MAR, KONE, Nalla, Dr DIAGNE, SANE, DIEDHIOU, BA.
Je regrette encore cette ambiance familiale.
- Au Docteur Cheikh LY et au Docteur Ali CISSE de l'EISMV pour leur participation à ce travail.
- A Madame DIOUF, documentaliste à l'EISMV, pour son approche facile.
- A Bernard, NDIAYE, MANGA, Tous concierges à l'EISMV.
- A tous les vigiles du Colonel Massar DIOP.

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

TABLE DES MATIERES

	Pages
INTRODUCTION -----	1
PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE -----	3
CHAPITRE I : GENERALITES SUR LA VIANDE -----	4
1 - CONTAMINATIONS DES VIANDES EN RESTAURATION	
COLLECTIVE -----	4
1.1. - Les bactéries -----	4
1.1.1. - Les espèces saprophytes -----	4
1.1.2. - Les espèces pathogènes -----	4
1.2. - Les autres agents de contaminations des viandes -----	5
2 - ORIGINE DES CONTAMINATIONS -----	5
2.1. - Contaminations originelles -----	6
2.2. - Contaminations secondaires -----	8
3 - FACTEURS INFLUENÇANT LA CROISSANCE MICROBIENNE	10
3.1. - Effet de la température -----	11
3.2. - Effet du pH -----	11
3.3. - Effet de l'activité de l'eau (A_w) -----	11
3.4. - Effet du potentiel d'oxydoréduction -----	13
3.5. - Effet des autres micro-organismes -----	13
4 - INCIDENCES HYGIENIQUES DES CONTAMINATIONS -----	14
4.1. - Affections d'origine bactérienne -----	14
4.1.1. - Le charbon bactéridien -----	14
4.1.2. - La tularémie -----	14
4.1.3. - Les Toxi-infections alimentaires collectives -----	16
4.1.3.1. - Définition -----	16
4.1.3.2. - <i>Clostridium botulinum</i> et le botulisme -----	16
4.1.3.3. - <i>Staphylococcus aureus</i> et entérotoxicose staphylococcique -----	16
4.1.3.4. - Salmonelles -----	18
5 - MODIFICATIONS DES CARACTERES ORGANOLEPTIQUES ---	21
5.1. - Aspect de surface -----	21
5.2. - Odeur -----	21
5.3. - Couleur -----	21

	<u>Pages</u>
CHAPITRE II : PROCEDES DE STABILISATION ET DE STERILISATION DES VIANDES — — — — —	22
1 - LA CHALEUR — — — — —	22
2 - LE FROID — — — — —	23
CHAPITRE III : TECHNOLOGIE DE CUISSON DES VIANDES — —	25
3.1. - Le bifteck — — — — —	25
3.2. - Le rôti — — — — —	25
3.3. - Le braisé — — — — —	26
3.4. - La grillade — — — — —	26
CHAPITRE IV : PRINCIPES GENERAUX DE L'HYGIENE DE LA PREPARATION — — — — —	27
4.1. - Mesures destinées à éviter les apports microbiens — — — —	27
4.1.1. - Les locaux — — — — —	27
4.1.2. - Le matériel — — — — —	28
4.1.3. - Les matières premières — — — — —	28
4.1.4. - Le personnel — — — — —	28
4.2. - Mesures destinées à limiter la multiplication microbienne — —	29
4.2.1. - Conservation du produit — — — — —	29
4.2.2. - Respect de la "chaîne du chaud" — — — — —	29
4.2.3. - Respect de la "chaîne du froid" — — — — —	29
4.3. - Mesures destinées à détruire germes, spores et toxines — — —	30
4.3. - Pratique d'une "cuisson assainissante" — — — — —	30
4.4. - Conditions d'application de ces mesures — — — — —	30
CHAPITRE V : LA FILIERE DES VIANDES DE "DIBITERIES" — — —	32
1 - PREPARATION DES VIANDES DE MOUTON AUX ABATTOIRS DE DAKAR — — — — —	32
1.1. - L'abattage — — — — —	32
1.2. - L'habillage — — — — —	32
2 - TRANSPORT ET ENTREPOSAGE — — — — —	33
3 - DECOUPE DES ANIMAUX DE BOUCHERIE — — — — —	33
4 - PREPARATION DES GRILLADES — — — — —	34
5 - INCIDENCES DE LA TECHNOLOGIE SUR LA QUALITE DE LA VIANDE — — — — —	38
5.1. - Effet sur la qualité nutritive et marchande — — — — —	38
5.2. - Effet sur la qualité microbiologique — — — — —	38

	<u>Pages</u>
DEUXIEME PARTIE : ENQUETE- ANALYSES MICROBIOLOGIQUES	40
CHAPITRE I : ENQUETES	41
1 - PARAMETRES DE L'ENQUETE	41
1.1.- But de l'enquête	41
1.2. - Champ de l'enquête	41
1.3. - Moment de l'enquête	41
1.4. - Méthode de l'enquête	41
1.5. - Problèmes rencontrés	42
2 - CARACTERISTIQUES DES DIFFERENTS ACTEURS	
ECONOMIQUES	43
2.1. - Profil des vendeurs	43
2.2. - Profil de la clientèle	45
3 - PRESENTATION DES "DIBITERIES"	51
3.1. - Les locaux	51
3.2. - Equipement et matériel des "Dibiteries"	52
3.3. - Fonctionnement des "Dibiteries"	53
3.3.1. - Comportement du personnel	53
3.3.2. - Les locaux	53
3.3. - La matière première	54
3.4. - La progression et le traitement	54
4 - REGLEMENTATION	55
CHAPITRE II : ANALYSES MICROBIOLOGIQUES	56
1 - MATERIEL	56
1.1. - Echantillons	56
1.2. - Matériel de prélèvement	56
1.3. - Matériel de laboratoire	56
2 - METHODES	57
2.1. - Prélèvements	57
2.1.1. - Technique de prélèvement	57
2.1.2. - Transport du prélèvement	57
2.1.3. - Préparation	58

	<u>Pages</u>
2.1.3.1. - Pesée — — — — —	58
2.1.3.2. - Broyage — — — — —	58
2.1.3.3. - Dilutions — — — — —	58
2.2. - Analyses microbiologiques — — — — —	58
2.2.1. - Dénombrement de la FMAT 30°C — — — — —	60
2.2.2. - Dénombrement des coliformes fécaux — — — — —	60
2.2.3. - Dénombrement de <i>Staphylococcus aureus</i> — — — — —	61
2.2.4. - Dénombrement des aérobies sulfito-réducteurs (ASR) — — — — —	61
2.2.5. - Recherche des Salmonelles — — — — —	62
2.2.5.1. - Pré-enrichissement — — — — —	62
2.2.5.2. - Enrichissement — — — — —	62
2.2.5.3. - Isolement — — — — —	62
2.2.5.4. - Identification — — — — —	62
2.3. - Normes microbiologiques — — — — —	64
 TROISIEME PARTIE : RESULTATS - DISCUSSION — — — — —	 66
 CHAPITRE I : RESULTATS — — — — —	 67
1 - FLORE MESOPHILE AEROBIE TOTALE 30°C — — — — —	67
2 - COLIFORMES FECAUX — — — — —	67
3 - <i>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</i> — — — — —	75
4 - LES ANAEROBIES SULFITO-REDUCTEURS — — — — —	76
5 - LES SALMONELLES — — — — —	77
 CHAPITRE II : DISCUSSION — — — — —	 80
1 - FLORE MESOPHILE AEROBIE A 30°C — — — — —	80
2 - COLIFORMES FECAUX — — — — —	80
3 - <i>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</i> — — — — —	81
4 - ANAEROBIES SULFITO-REDUCTEURS — — — — —	82
5 - LES SALMONELLES — — — — —	82

	<u>Pages</u>
QUATRIEME PARTIE : RECOMMANDATIONS	
PERSPECTIVES D'AVENIR -----	84
CHAPITRE I : RECOMMANDATIONS -----	85
1 - LA MATIERE PREMIERE -----	85
2 - LE TRANSPORT -----	86
3 - HYGIENE DES "DIBITERIES"-----	86
3.1. - Les locaux -----	86
3.2. - Le matériel -----	87
3.3. - Le personnel -----	87
3.4. - Rôle du service de l'Inspection vétérinaire -----	88
CONCLUSION GENERALE -----	90
BIBLIOGRAPHIE -----	93
ANNEXES -----	99

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

1 - TABLEAUX

	Pages
<u>Tableau I</u> : Probabilité de contamination des denrées alimentaires par certains germes dangereux — — — — —	7
<u>Tableau II</u> : Les trois catégories de microbes des aliments en fonction de leurs températures de croissance — — — — —	12
<u>Tableau III</u> : Fréquence relative et principaux effets des bactéries saprophytes rencontrées dans les viandes — — — — —	15
<u>Tableau IV</u> : Les troubles les plus fréquents provoqués par les trois principaux types d'intoxications alimentaires — — — — —	17
<u>Tableau V</u> : Hospitalisation et décès en fonction de l'agent responsable —	20
<u>Tableau VI</u> : Différents modes de cuisson de la viande, classés suivant le mode de transfert de chaleur principalement impliqué et la nature du fluide chauffant — — — — —	22
<u>Tableau VII</u> : L'action retardative du froid sur la prolifération bactérienne	24
<u>Tableau VIII</u> : Normes microbiologiques — — — — —	65
<u>Tableau IX</u> : Résultats des analyses bactériologiques	68,69,70,71,72
<u>Tableau X</u> : Répartition de la flore mésophile aérobie totale à 30°C — —	73
<u>Tableau XI</u> : Répartition des Coliformes fécaux — — — — —	74
<u>Tableau XII</u> : Répartition des Staphylocoques — — — — —	75
<u>Tableau XIII</u> : Répartition des Anaérobies sulfito-réducteurs — — — —	77
<u>Tableau XIV</u> : Tableau récapitulatif des résultats des analyses bactériologiques — — — — —	78

2 - FIGURES

	<u>Pages</u>
<u>Figure 1</u> : Diagramme cause-effet d'ISHIKAWA ou diagramme en arête de poisson — — — — —	8
<u>Figure 2</u> : Les trois catégories de microbes des aliments en fonction de leurs températures de croissance — — — — —	12
<u>Figure 3</u> : Nombre de malades en fonction du type de germes rencontrés dans les différents types de restaurants — — — — —	19
<u>Figure 4</u> : Pourcentage des Salmonelles dans les TIAC — — — — —	19
<u>Figure 5</u> : Coupe de Paris chez le mouton — — — — —	35
<u>Figure 6</u> : Les principaux morceaux chez le mouton — — — — —	36
<u>Figure 7</u> : Répartition des vendeurs selon le sexe — — — — —	43
<u>Figure 8</u> : Répartition des vendeurs selon le niveau d'instruction — — — — —	43
<u>Figure 9</u> : Répartition des vendeurs suivant la race — — — — —	44
<u>Figure 10</u> : Répartition des clients selon le sexe — — — — —	45
<u>Figure 11</u> : Répartition des clients selon l'état matrimonial — — — — —	46
<u>Figure 12</u> : Répartition des clients selon la fréquence — — — — —	46
<u>Figure 13</u> : Répartition de la clientèle selon la motivation — — — — —	47
<u>Figure 14</u> : Répartition des clients en fonction du secteur d'activité — — — — —	47
<u>Figure 15</u> : Répartition des clients en fonction du niveau d'instruction — — — — —	48
<u>Figure 16</u> : Répartition des clients en fonction de la présentation des menus — — — — —	49
<u>Figure 17</u> : Lieu de consommation — — — — —	49
<u>Figure 18</u> : Parties commandées — — — — —	50
<u>Figure 19</u> : Distribution des clients victimes de troubles digestifs — — — — —	50
<u>Figure 20</u> : Nettoyage du parterre — — — — —	54
<u>Figure 21</u> : Dilutions de l'échantillon — — — — —	59
<u>Figure 22</u> : Taux de contamination de la flore mésophile aérobie totale à 30°C — — — — —	73
<u>Figure 23</u> : Taux de contamination des Coliformes fécaux à 44°C — — — — —	74
<u>Figure 24</u> : Taux de contamination de <i>Staphalycoccus aureus</i> — — — — —	75
<u>Figure 25</u> : Taux de contamination des Anaérobies sulfito-réducteurs — — — — —	77
<u>Figure 26</u> : Représentation synthétique du taux de contamination des différents germes contenus dans les 100 échantillons — — — — —	78

ABREVIATIONS

h	: heure
mn	: minute
s	: seconde
°C	: degré celcius
g	: gramme
l	: litre
ml	: millilitre
kg	: kilogramme
F.CFA	: franc CFA
cm	: centimètre
cm ²	: centimètre carré
m	: mètre
mm	: millimètre
Aw	: "Activity water" (Activité de l'eau)
pH	: potentiel hyrogène
HACCP	: Hazard Analysis Critical Control Point ou (ADMPC = Analyse des Dangers-Maîtrise des Points de Contrôle)
ASR	: Anaérobies sulfito-réducteurs
CEE	: Communauté Economique Européenne
BIAS	: Brigade d'Intervention et d'Appui Sanitaire
TIAC	: Toxi-infection alimentaire collective
SONES	: Société Nationale des Eaux du Sénégal
EISMV	: Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires
SERAS	: Société d'Exploitation des Ressources Animales du Sénégal
ITA	: Institut de Technologie Alimentaire
FAO	: Food and Agriculture Organization (Organisation pour l'Alimentation et l'Agriculture)
OMS	: Organisation Mondiale de la Santé

INTRODUCTION

La viande est un excellent aliment protidique dont la consommation est seulement freinée par le prix.

Malheureusement, le caractère très périssable de cette denrée limite son utilisation dans nos pays surtout lorsque la "chaîne de froid" est rompue.

Par ailleurs, elle constitue la source de nombreuses maladies parfois mortelles si les conditions de préparation et de distribution ne sont pas respectées.

Au Sénégal, et dans beaucoup de pays de la sous-région, nous assistons à la prolifération d'établissements de restauration appelés "Dibiteries". Dans ces installations, la viande est servie aux clients après avoir subi une opération de grillade au feu de bois.

Ainsi, la viande subit de nombreuses manipulations avant d'être livrée à la consommation humaine.

Dès lors, comment ne pourrait-on pas douter de la qualité hygiénique de ces viandes grillées ?

Le souci de contribuer à la prévention des risques sanitaires liés à la consommation de ces viandes, mais aussi de pallier le manque d'informations sur le sujet justifie notre choix.

Cette thèse est consacrée à :

**"L'étude de la qualité des viandes grillées préparées
dans les "Dibiteries" de la région de Dakar"**

Cette étude permet par ailleurs la maîtrise de toute la filière de la viande depuis le stade de production jusqu'à la consommation.

Ce travail est subdivisé en quatre parties :

- La première est réservée à la synthèse bibliographique ;
- La deuxième repose sur une enquête menée dans les établissements de restauration choisis au hasard. Elle a permis de mesurer le niveau de l'hygiène et d'identifier en même temps la clientèle qui fréquente ces lieux. Cette partie se termine par une série de prélèvements destinés au laboratoire pour analyse ;
- La troisième partie rapporte les résultats de ces analyses et leur discussion qui sont suivis d'interprétations.
- Enfin, la quatrième partie dégage les recommandations et les perspectives d'avenir.

PREMIERE PARTIE

**SYNTHESE
BIBLIOGRAPHIQUE**

CHAPITRE I : GENERALITES SUR LA VIANDE

1 - CONTAMINATIONS DES VIANDES EN RESTAURATION COLLECTIVE

Les contaminations des viandes peuvent être d'ordre physique, chimique ou microbien. Cependant, les pollutions microbiennes sont les plus fréquemment rencontrées.

Dans cette étude, nous n'insisterons que sur les contaminations par les bactéries car elles sont de loin les plus nombreuses et les plus étudiées (40).

Elles sont représentées par trois grandes familles :

- les Entérobactériaceae
- les Pseudomonaceae
- les Vibrionaceae(30).

Dans leur classification, on rencontre des espèces saprophytes et des espèces pathogènes. Mais notre étude portera essentiellement sur les bactéries les plus rencontrées dans les viandes.

1.1. - Les bactéries

1.1.1. - Les espèces saprophytes

Les produits de charcuterie renferment une flore saprophyte responsable de l'altération des viandes. Cette flore est généralement banale mais son développement excessif peut entraîner la production de métabolites toxiques. Les espèces saprophytes les plus nombreuses sont les Bacilles à Gram négatif et les microcoques (18).

1.1.2. - Les espèces pathogènes

Parmi ces espèces, il existe celles qui provoquent des infections par les toxines qu'elles produisent, c'est le cas de :

- *Clostridium botulinum*,
- *Staphylococcus aureus*,
- *Clostridium perfringens*,
- *Escherichia coli* entéro-pathogènes.

Il existe aussi des bactéries qui sont pathogènes par virulence, dans cette catégorie de germes, on peut citer d'après CATTEAU (6) :

- *Salmonella*,
- *Shigella*,
- *Campylobacter jejuni* ;
- *Yersinia monocytogenes* ;
- *Plesiomonas shigelloïdes* ;
- *Bacillus anthracis*, responsable du charbon qui frappe toutes les espèces ;
- *Brucella melitensis*, responsable de la brucellose chez les petits ruminants (ovins, caprins) ;
- *Mycobacterium tuberculosis*, responsable de la tuberculose chez l'homme ;
- *Vibrio cholerae*, responsable du choléra chez l'homme.

1.2. - Les autres agents de contaminations des viandes

A côté des bactéries, ces agents peuvent être de différentes natures. On peut rencontrer des virus, des champignons et des parasites.

La présence des virus dans les viandes est dangereuse par le risque de transmission de l'Hépatite A chez l'homme (40).

Les champignons, quant à eux, sont redoutables par leurs mycotoxines qui sont cancérigènes (cas de contamination des aliments pour animaux par l'aflatoxine qui s'accumule par la suite dans les tissus animaux), d'où le risque encouru par le consommateur.

Les parasites qui contaminent les viandes sont généralement représentés par les ténias, parasites de l'homme, dont les formes larvaires sont fréquemment hébergées par les muscles des animaux.

2 - ORIGINE DES CONTAMINATIONS

Quelques aliments sont naturellement stériles quand ils proviennent d'animaux sains. C'est le cas de la viande d'un animal abattu dans de bonnes conditions hygiéniques. Il en est ainsi, également pour le contenu des oeufs de poules en coquille (27).

Cette stérilité est éphémère. La viande est inexorablement contaminée au cours des opérations de dépouille, d'éviscération, de découpe,... par les instruments et ceux qui les manipulent.

Cependant, la contamination microbienne est inévitable pour presque tous les aliments et revêt deux formes : originelle ou primaire et secondaire.

2.1. - Contaminations originelles

La contamination endogène ou originelle survient au cours du transport et des manipulations des animaux, précédant l'abattage. Elle est relative au phénomène classiquement décrit sous le terme de "bactériémie de fatigue" (21). En effet, l'état de fatigue s'accompagne de la contamination du muscle de l'animal par les micro-organismes qu'il héberge en son sein. Le passage de ces germes, dans le muscle du vivant de l'animal, est également facilité par la faute technique qui consiste à procéder à l'abattage d'animaux en phase de digestion.

Ces considérations expliquent le risque particulier qui s'attache à l'abattage d'urgence d'animaux malades ou accidentés chez lesquels, l'affaiblissement de la résistance organique, les troubles digestifs par décubitus peuvent entraîner l'ensemencement profond de la viande. De même, les conditions d'abattage (étourdissement, saignée tardive et malpropre, éviscération tardive) contribuent à alourdir les contaminations.

Par ailleurs, il y a lieu de mentionner les viandes en provenance d'animaux malades ou porteurs de germes pathogènes ou toxigènes (26) dont les plus importants sont :

- *Mycobacterium bovis* qui indique des mammites tuberculeuses ;
- *Brucella melitensis, abortus et suis* : présents dans les viscères et parfois dans la viande ;
- *Salmonella* : ce sont les plus fréquents et sont présents dans les ganglions lymphatiques, viscères et parfois dans les muscles quand l'animal est abattu en période de maladie aiguë (phase septicémique) ou subaiguë. Leur habitat naturel est l'intestin et donc les matières fécales. Leur rôle dans les infections est favorisé par l'emploi des aliments artificiels, farines de poisson en particulier, très souvent contaminés par ces bactéries ;
- les *Staphylocoques* pathogènes ou entérotoxicoques des vaches atteintes de mammites ;
- Les *Listeria* dont le rôle chez l'homme a été longtemps sous-estimé ;
- le Botulisme : *Clostridium botulinum* : A et B sont des hôtes fréquents de l'intestin du porc qui les tolère parfaitement. Il s'agit d'un "portage" inapparent macroscopiquement mais dangereux pour l'homme. Au cours de la période post-prandiale, ces bactéries diffuseront au

voisinage de l'os de la cuisse ; si l'animal est abattu, le jambon sera contaminé par les bactéries qui se développeront localement et produiront la toxine.

- *Trichinella spiralis*, agent de la trichinose : cette parasitose dangereuse est provoquée par l'ingestion de viande de porc (jambons) contenant ses larves enkystées.

Le tableau I donne une vue d'ensemble des principaux agents de la contamination des viandes.

Tableau I : Probabilité de contamination des denrées alimentaires par certains germes dangereux

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Microbes dangereux pour l'homme												Microbes d'altérations		
Matières premières livrées à la restauration	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Bacillus cereus</i>	<i>Clostridium perfringens</i>	<i>Salmonella</i>	<i>Shigella</i>	<i>Campylobacter jejuni</i>	<i>Yersinia enterocolitica</i>	<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Listeria monocytogenes</i>	<i>Clostridium botulinum</i>	Virus	<i>Pseudomonas</i>	Lactiques	spores diverses
Viande bovins			X	X									⊗	X	X
" veaux				X									⊗	X	
" porcins				X			X				X		⊗	X	
" équins				X									⊗		
Abats			⊗	X											X
Volailles	X			⊗		⊗							⊗	⊗	X
Gibiers			X					X							
Charcuteries	X	X								⊗	⊗				
Salaisons															
Homme	⊗			⊗	⊗				⊗	X		⊗			

⊗ = forte probabilité X = probabilité moindre

Source (35)

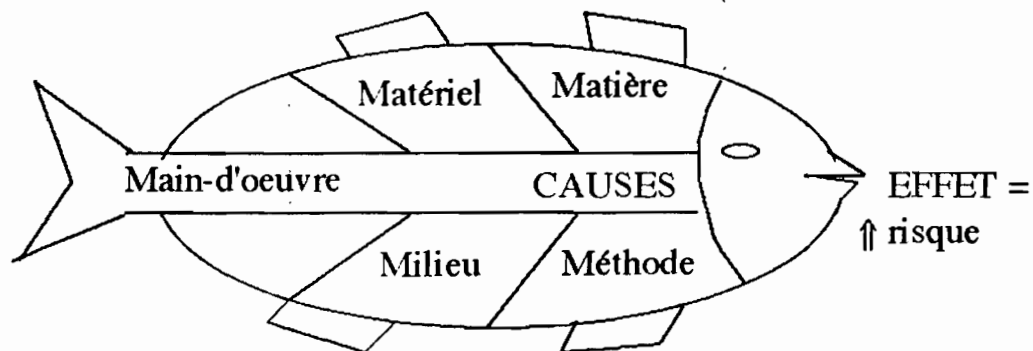
2.2. - Contaminations secondaires

Ce sont les plus fréquentes et leurs origines sont multiples d'après LECLERC et coll. (26). Elles sont au contact direct ou indirect de la viande avec une ambiance ou un produit contaminé par un micro-organisme spécifique ou par une flore polyvalente.

Mis à part les ateliers d'éviscération et de découpe qui sont les phases les plus exposées aux contaminations, il existe d'autres possibilités d'apports de germes dont les principales sont énumérées ci-dessous en se basant sur la méthode des 5 M inspirée du diagramme cause-effet d'ISHIKAWA (figure 1).

La recherche concernera chaque étape de fabrication ou de transformation replacée dans son contexte général d'hygiène (34).

Figure 1 : Diagramme cause-effet d'ISHIKAWA ou diagramme en arête de poisson



Les 5 M représentent les cinq groupes de facteurs qui peuvent intervenir dans l'augmentation du risque :

- La matière travaillée est source de l'apport initial sur le site considéré. Elle est à l'origine de contamination croisée, c'est-à-dire d'apports secondaires.

- Le matériel peut être source de germes lorsque sa nature, sa conception, son état d'entretien physique ou hygiénique ménagent des recoins, des fissures permettant aux germes de se réfugier et de se multiplier. Au cours de chaque emploi, couteaux, hachoirs, cuves, tuyaux, plans de travail sont contaminés par les micro-organismes des produits alimentaires avec lesquels ils sont entrés en contact. Les plans de travail en bois, fréquents en boucherie, sont facilement contaminés et difficilement décapés.

Dans les abattoirs industriels, le travail en chaîne rapide favorise la transmission des germes d'une carcasse à l'autre. Les torchons et serpillères en tissus sont bourrés de germes (jusqu'à 100 000 par cm² après des emplois prolongés) d'après LECLERC. De même, les récipients de conditionnement sont contaminés.

- Le milieu est représenté par les locaux, les aménagements, les équipements. L'air peut véhiculer des particules d'origines diverses, chargées de micro-organismes (26).

L'eau peut aussi être à l'origine de germes si elle n'est pas potable. Ce sont surtout des germes d'altération.

Les insectes et les animaux divers peuvent aussi apporter le danger surtout lorsqu'il n'y a pas de système d'évacuation des liquides (17). L'accumulation des eaux sales et des ordures favorise le développement des mouches qui peuvent poser de graves problèmes sanitaires surtout lorsque les aliments sont vendus auprès de ces lieux.

Les locaux quant à eux doivent être revêtus intérieurement par des matériaux lisses, sans fissures et facilement lavables et désinfectables. Toute anfractuosité est le siège de la pullulation des micro-organismes.

Les enceintes de réfrigération appelées chambres froides, sont parfois le siège de multiplications bactériennes exubérantes. On y rencontre des variétés psychrotrophes de bacille à Gram- qui leur donnent souvent une odeur caractéristique, des levures et des moisissures.

- La méthode peut favoriser les contacts des denrées "saines" avec des matières ou des matériaux souillés ainsi qu'avec le personnel (35).

Cette transmission de germes pathogènes toxinogènes ou capables d'altérer la qualité marchande, se produit plus souvent dans les chambres froides qui donnent à l'utilisateur un faux sentiment de sécurité (26) :

- Un poulet cru, porteur de Salmonelles, y est mis en contact étroit avec des viandes cuites donc bactériologiquement "saines", elles sont inévitablement contaminées.

- Des charcuteries sont placées sur des étagères malpropres, les psychrotrophes qu'elles supportent contamineront et altéreront, en chaîne, toutes les pièces qui se succéderont dans l'enceinte réfrigérée.

- Enfin la main-d'œuvre : ce sont toutes les personnes impliquées dans la chaîne alimentaire depuis la production jusqu'à la consommation en y incluant les visiteurs divers.

Les ouvriers, des industries agro-alimentaires peuvent être des porteurs intestinaux, épidermiques et bucco-pharyngés de germes pathogènes. C'est le cas de personnes atteintes de troubles digestifs, de rhinopharyngite, de lésions cutanées suppurées : l'émission de germes est très abondante. La goutte dorée pendante au nez peut contenir plusieurs millions de *Staphylococcus aureus* (35).

Plus insidieux sont les porteurs sains qui ne présentent pas de troubles mais excrètent les germes par les fèces et parfois les urines. A la sortie des toilettes, quand l'ouvrier omet de se laver les mains, il véhicule alors les Salmonelles aux produits qu'il touche. De même, un individu présentant une angine ou une rhinopharyngite ou une affection plus grave de tractus respiratoire, projette dans les environs, en toussant, en crachant, les bactéries responsables de ces infections. Les cheveux et vêtements supportent également un nombre parfois impressionnant de bactéries. Les glandes sudoripares et les glandes sébacées sont truffées de germes.

Pour éviter ces différentes contaminations, il faut appliquer les règles d'hygiène strictes que nous étudierons plus loin.

3 - FACTEURS INFLUENÇANT LA CROISSANCE MICROBIENNE

Pour freiner, voire supprimer la croissance bactérienne, il faut connaître les éléments qui agissent sur elle, c'est-à-dire les facteurs.

Certains sont de nature physique : température, hygrométrie, degré de déshydratation de l'aliment (A_w), acidité (pH), rayons ultraviolets et ionisants.

D'autres sont de nature chimique : présence d'hydrogène, de gaz carbonique, de sels, de sucre, de substances diverses, etc...

Ces différents facteurs peuvent modifier la viande dans son aspect, sa couleur, son odeur, sa saveur, sa digestibilité et sa valeur nutritive. Nous n'en citerons que quelques uns.

3.1. - Effet de la température

C'est le facteur essentiel. Selon ROZIER (35), pour chaque espèce bactérienne, il existe une gamme de températures engénésiques au-delà de laquelle la croissance est nulle. C'est ainsi qu'on distingue trois catégories de bactéries :

- celles qui aiment la chaleur : elles sont dites thermophiles,
- celles qui se développent bien à des températures modérées : les mésophiles,
- et celles qui se portent bien quand les températures sont plus basses : les psychrophiles (qui aiment le froid).

Le tableau II et la figure 2 permettent de mieux comprendre les températures de croissance des différents germes. Pour les températures maximales, la presque totalité des espèces bactériennes rencontrées dans les denrées est inhibée à 60°C. La réglementation des plats cuisinés à l'avance a fixé, en 1974, la limite à 65°C pour assurer une bonne garantie de salubrité selon ROZIER (35).

3.2. - Effet du pH

Les bactéries pathogènes se développent bien dans des milieux à pH voisin de 7 (6-7,5). Leur croissance est stoppée entre 5,2 et 4,5. Il y va de même pour la plupart des germes d'altération (35). En dessous de ces valeurs minimales, la survie des bactéries est plus ou moins longue.

D'ailleurs la Directive communautaire de la CEE retient la valeur de 4,5 pour limite inférieure de croissance des bactéries dangereuses d'après ROZIER (34).

Les valeurs optimales sont voisines de 7 et les valeurs maximales rarement supérieures à 9 (34).

3.3. - Effet de l'activité de l'eau (Aw)

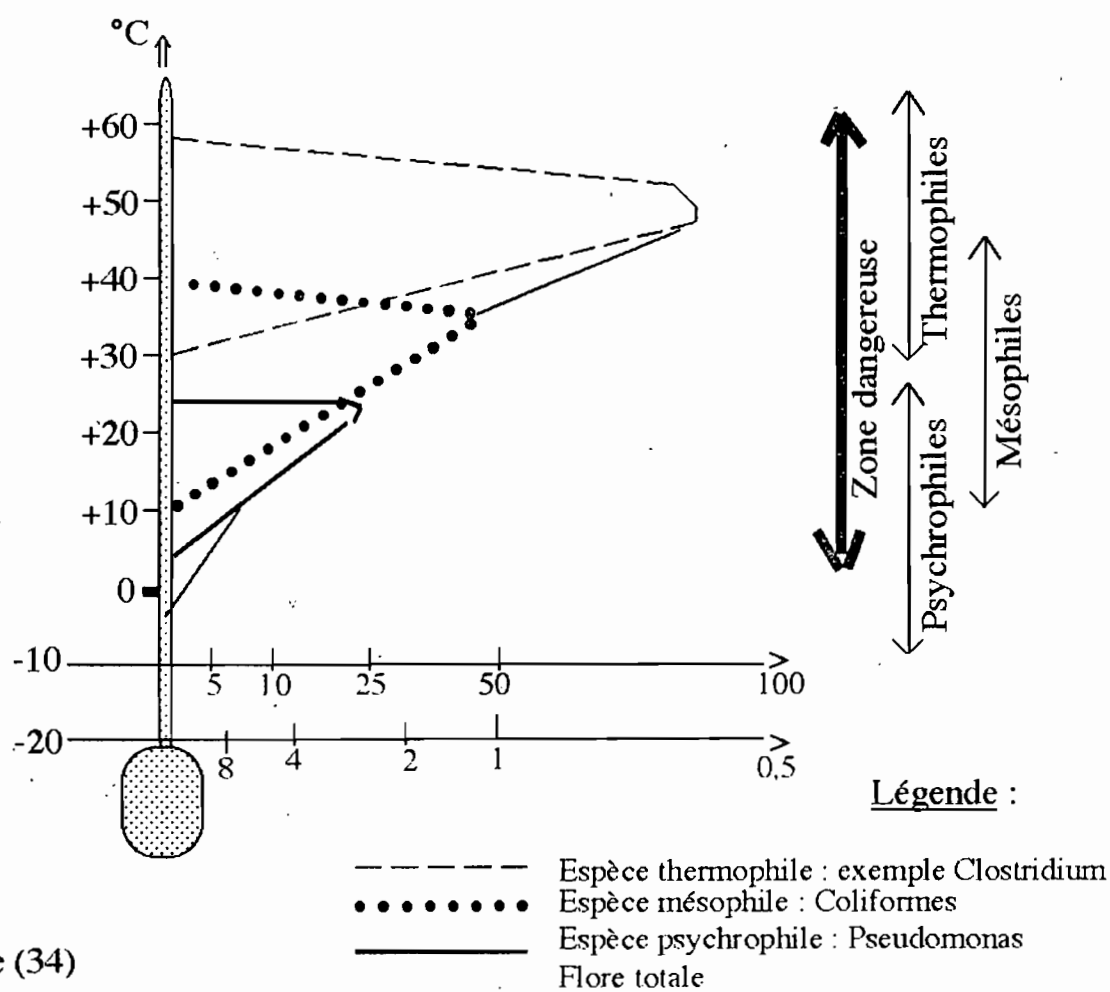
L'eau liée contenue dans les aliments est indispensable à la survie des microbes. Cette disponibilité de l'eau est exprimée par le symbole Aw. Elle prend des valeurs comprises entre 1 (eau pure) et 0 pour un produit qui en serait totalement dépourvu (34).

Tableau II : Les trois catégories de microbes des aliments en fonction de leurs températures de croissance

GERMES	Températures caractéristiques (°C)			Délai minimum entre deux multiplications
	minimum	optimum	maximum	
Thermophiles	30-35	45-55	60	10 minutes
Mésophiles	5-10	30-40	45	20 minutes
Psychrophiles	-5 à +5	20-25	30	60 minutes

Source (34).

Figure 2 : Les trois catégories de microbes des aliments en fonction de leurs températures de croissance



Source (34)

La plupart des bactéries se développent bien pour des A_w comprises entre 0,995 et 0,980. La plupart est inhibée pour des valeurs inférieures à 0,94 sauf *Staphylococcus aureus*.

D'ailleurs la CEE fixe la valeur supérieure à 0,91 pour caractériser les denrées stables qui assurent l'inhibition quasi-totale des germes pathogènes et d'altération.

3.4. - Effet du potentiel d'oxydoréduction

Certains microbes pathogènes sont anaérobies stricts mais leurs exigences vis-à-vis du potentiel redox varient.

Cl. botulinum demande des milieux fortement anaérobies alors que *Cl. perfringens* se contente de milieux moins réducteurs.

D'autres germes sont aéro-anaérobies, c'est la plupart des pathogènes. Enfin quelques espèces sont aérobies strictes, telles les *Pseudomonas*, agents d'altérations superficielles.

3.5. - Effet des autres micro-organismes

La flore microbienne des aliments est généralement variée. Il peut exister des phénomènes d'associations bactériennes comme d'antagonismes par modification du micro-environnement (34).

Ainsi, *Cl. botulinum* peut bénéficier de la présence d'autres germes anaérobies, type *Cl. perfringens*, moins exigeants qui vont réduire localement la valeur du potentiel redox.

A l'inverse, la plupart des bactéries pathogènes, Staphylocoques, Salmonelles et autres, sont inhibées par la flore de contamination alors que la croissance n'est pas freinée dans les aliments panci-microbiens, à savoir ceux qui ont été cuits. Les aliments ainsi traités sont considérés comme très sensibles aux contaminations spécifiques. La liste des facteurs n'est pas exhaustive.

4 - INCIDENCES HYGIENIQUES DES CONTAMINATIONS

Parmi les maladies causées par les contaminations des viandes, nous pouvons en citer une multitude. Ces affections peuvent être d'origine bactérienne, virale, chimique ou parasitaire(28). Cependant, les maladies bactériennes sont les plus fréquemment rencontrées en restauration collective. Les plus redoutables sont les toxi-infections alimentaires.

4.1. - Affections d'origine bactérienne

Les espèces saprophytes se manifestent au niveau des viandes, de différentes manières. Certaines d'entre elles sont reconnaissables pour leur activité putréfiante avec parfois production de gaz, d'autres sont verdissantes. Le tableau III les classe en fonction de leur action métabolique (21).

Au voisinage de ces bactéries saprophytes, on peut rencontrer des bactéries pathogènes avec leur cortège de pathologies. Parmi ces maladies, on peut citer le charbon, la tularémie, la tuberculose, la listeriose, le botulisme, l'entéro-toxicose staphylococcique, les fièvres typhoïdes et paratyphoïdes.

4.1.1. - Le charbon bactérien

C'est une maladie très ancienne qui frappe toutes les espèces. Le sang et tous les tissus sont virulents ainsi que toutes les sécrétions et excréments. La contamination des viandes est donc inévitable.

Le charbon est une maladie professionnelle, la contamination se fait en général par inoculation directe par l'intermédiaire d'une plaie (Pasteur, frappé de la fréquence des cas de charbon externe chez les Forgerons de Halles, avait recommandé le port d'une calotte de toile pour protéger le porteur). Cette maladie se manifeste chez l'homme par une pustule maligne.

4.1.2. - La tularémie

Maladie infectieuse des rongeurs, lapins, lièvres et de diverses espèces comme le mouton, la tularémie est transmise à l'homme par contact et provoque des ulcères, tuméfaction, des ganglions lymphatiques, fièvre etc.. La transmission par ingestion de viande a été signalée et étudiée en Yougoslavie (20).

Tableau III : Fréquence relative et principaux effets des bactéries saprophytes rencontrées dans les viandes

FREQUENCE	GENRE	TYPE METABOLIQUE	ACTIVITE
Dominants	Pseudomonas Acinetobacter Micrococceae Enterobactérie Flavobactérium Microbactérium Lactobacillus	Aérobie Aérobie Aéro-anaérobie Anaérobie Aérobie Anaérobie Anaérobie	Putréfiant-Lipolytique Putréfiant Lipolytique Putréfiant (gaz) Putréfiant Verdissant-Lactique Verdissant-Lactique
Sous-dominants	Bacillus Alcanigènes Streptococcus Aéromonas Corynebacterium Arthrobacter Clostridium	Aéro-anaérobie Aérobie Aérobie Anaérobie Aéro-anaérobie Aérobie Anaérobie	Indéterminé Putréfiant Lactique-Acidifiant Putréfiant (gaz) Indéterminé Indéterminé Protéolytique (gaz)
Rare	Chromobacterium Alteromonas Pediococcus Leuconostoc Kurthia	Aéro-anaérobie Anaérobie Aérobie Aérobie Aérobie	Indéterminé Putréfiant-Verdissant Verdissant-Lactique Lactique (gaz) Putréfiant

Source (21)

4.1.3. - Les Toxi-infections alimentaires collectives

4.1.3.1. - Définition

Selon HAMZA et coll. (16), un foyer de toxi-infection alimentaire collective (T.I.A.C.) se définit comme suit :

"Apparition d'au moins deux cas d'une symptomatologie en général digestive, dont on peut rapporter la cause à une même origine alimentaire".

Les TIAC sont à déclaration obligatoire en France (7) avec une surveillance routinière. Ce sont des syndromes toxiques ou infectieux apparaissant brutalement ou lentement, au cours ou après les repas. Ils peuvent avoir une allure épidémique. On distingue alors des épidémies collectives et les familiales. Elles peuvent se présenter aussi par des cas sporadiques (26).

Elles sont souvent collectives. Les symptômes généralement observés et la durée d'incubation sont mentionnés dans le tableau IV.

En 1986, en France, 38 foyers de toxi-infections ont révélé que 38 % sont dûs au *Clostridium* et 12 % aux *Staphylocoques* (35)

4.1.3.2. - *Clostridium botulinum* et le botulisme

Il s'agit de loin de la contamination la plus sérieuse par sa gravité et sa fréquence (20). Il est dû à l'absorption de la toxine botulinique formée lors de la multiplication de *Cl. botulinum* dans un aliment et dans les conditions favorables à sa croissance (7, 26). Cette maladie est commune à l'homme et à la plupart des vertébrés d'après JACQUET (20). Le germe est fréquent dans la terre et est thermophile. 7 types immunologiques ont été décrits d'après CATTEAU (6).

4.1.3.3. - *Staphylococcus aureus* et entérotoxicose staphylococcique

Alors que le botulisme est rare, au moins dans les pays développés, l'intoxication staphylococcique est fréquente dans toutes les parties du monde (7, 26). Dans la région de SOUSSE (Tunisie), *St. aureus* a été retrouvé à 60% à la suite de T.I.A.C. (36).

Tableau IV : Les troubles les plus fréquents provoqués par les trois principaux types d'intoxications alimentaires

Microbes responsables	Staphylocoques	Clostridium perfringens	Salmonella et Shigella
Durée moyenne d'incubation	3 heures	12 heures	24 heures
Extrêmes	1 à 5 heures	6 à 24 heures	12 à 48 heures
Vomissements	Constants	Peu fréquents	
Diarrhées	Rares	Constantes	Constantes
Coliques	Possibles	Réelles	Violentes
Fièvre			38,5-39,5°C
Abattement			Peu intense
Etourdissement	Possible		
Durée des symptômes	Courte	Quelques heures	Quelques jours
Gravité	Bénin	Bénin	Grave

Source (35)

Certaines souches de Staphylocoques produisent une entérotoxine responsable d'assez nombreuses intoxications alimentaires (26). Cette exotoxine est thermostable contrairement à celle des Staphylocoques entérotoxiques (1).

Selon CATTEAU (7), les viandes sont incriminées à 40,6 %. La contamination secondaire est plus fréquemment rencontrée : manipulateurs présentant des lésions cutanées, muqueuses (furuncles, plaies infectées, angine...) ou porteurs sains (30 % environ du portage rhinopharyngé).

Cette maladie est grave chez le nourrisson et le vieillard par la déshydratation poussée et brutale qu'elle entraîne.

4.1.3.4. - Salmonelles

Salmonella typhi et paratyphi A, B et C sont responsables des fièvres typhoïdes et paratyphoïdes (6,17). Il existe 1200 sérotypes.

Actuellement, *St. typhimurium* et *St. enteritidis* sont les sérotypes les plus fréquemment rencontrés dans les toxi-infections. La contamination peut être originelle (produits provenant d'animaux malades ou porteurs de germes) ou secondaire (contact de l'aliment avec un milieu contaminé par les matières fécales contenant des Salmonelles, outils, surfaces de travail, rongeurs, insectes).

La maladie est caractérisée par des troubles digestifs (nausées, diarrhées, vomissements).

Les figures 2 et 3 montrent respectivement la proportion du nombre de malades en fonction des germes rencontrés dans les différents types de restaurants et le pourcentage des différents sérotypes de Salmonelles isolées lors des T.I.A.C.

Quant au tableau V, il nous indique la gravité de la maladie pour les différents sérotypes comparée aux autres affections.

Pour rester en conformité avec l'actualité dans le monde, on ne pourrait conclure cette partie sans évoquer le cas du choléra qui fait encore des ravages au Sénégal et du syndrome de la "vache folle" en Angleterre.

Le choléra est une maladie qui peut être transmise à l'homme par le truchement des denrées alimentaires selon PILET et coll. (30). Le germe responsable est *Vibrio cholerae* (1, 28, 30).

Tableau V : Hospitalisation et décès en fonction de l'agent responsable
(Foyers déclarés aux D.D.A.S.S. ou D.S.V.)

	Malades	Hospitalisés	Décédés
Salmonella dont :	4 661	521 (11%)	23
Typhimurium	763	57 (7%)	2
Enteritidis	2917	436 (16%)	20
Autres sérotypes	981	28 (3%)	1
Clostridium perfringens	2 042	3	-
Staphylococcus aureus	868	116 (13%)	-
Histamine	85	0	-
Divers	58	0	-
Non déterminé	2 383	28 (1%)	-
TOTAL	10 097	670 (7%)	23

Source (6)

C'est une toxi-infection intestinale aiguë qui épargne les régions d'hygiène satisfaisante.

Aujourd'hui, la maladie de la "vache folle" affole tout consommateur de viande bovine. Cette maladie qui provoque une dégénérescence du cerveau, comme dans la tremblante du mouton, a réussi à provoquer une psychose en Europe. Les pertes économiques liées à cette maladie sont inestimables.

Parallèlement à ces pathologies, d'autres existent. Cependant, leur incidence chez les petits ruminants (ovins, caprins) est faible. C'est le cas de la tuberculose et de l'hépatite infectieuse.

5 - MODIFICATIONS DES CARACTERES ORGANOLEPTIQUES

Le caractère de la viande est modifié, avec la pullulation microbienne, de différentes manières.

5.1. - Aspect de surface

La surface de la viande, généralement légèrement humide au départ, devient, en atmosphère humide, de plus en plus gluante au fur et à mesure que progresse le développement microbien (11).

5.2. - Odeur

La production d'odeurs putrides en aérobiose est la marque d'une putréfaction superficielle avancée (11). De nombreux autres types d'odeurs, variables selon les germes, ont été aussi caractérisés dans le cas de pollution bactérienne : odeur de moisi, odeur éthérée, odeur de poisson, odeur de fromage, odeur de chaux ou de pomme de terre.

5.3. - Couleur

D'une manière générale, la couleur de la viande fraîche peut subir de nombreuses altérations (temissement, décoloration, brunissement) qui résultent des variations de l'état d'oxygénation et d'oxydation de la myoglobine sous l'influence des conditions générales de conservation (temps, température, degré, hygrométrie...). BILLAULT (3) a établi une échelle qui varie de 0 à 7 pour apprécier la couleur.

CHAPITRE II : PROCEDES DE STABILISATION ET DE STERILISATION DES VIANDES

Pour être en conformité avec les contours du sujet à traiter, nous ne présentons que la chaleur et le froid qui sont couramment rencontrés dans les grilladeries.

1 - LA CHALEUR

D'après GIRARD (14), la cuisson est le plus souvent appliquée aux viandes et produits carnés dans une phase ultime de préparation avant la consommation. Cette technologie fait intervenir des transferts de chaleur. Pour chaque mode de cuisson, un mode de transfert de chaleur prédomine. La technique de la grillade utilise le rayonnement (tableau VI).

Tableau VI : Différents modes de cuisson de la viande, classés suivant le mode de transfert de chaleur principalement impliqué et la nature du fluide chauffant

Nature du fluide chauffant	Condition	Transfert de la chaleur par convection	Rayonnement
Liquide (milieux aqueux)		Bouillis, braisés (2e temps)	
Vapeur d'eau		Etuvage	
Air humide		Rôti au four	
Air sec	Braisé (1er temps)		Grillade
Corps gras	Sauté, steack	Friture	Rôti broche

Source (14)

Les barèmes de traitement thermique (qui sont représentés par la température de chauffage et la durée d'application) font appel le plus souvent à de basses températures dans le cas de la cuisson, à l'opposé des barèmes de pasteurisation (35). Donc l'action de la chaleur varie avec les espèces de micro-organismes.

Pour les germes psychrophiles (qui se développent en chambre froide), leur destruction commence à partir de 35-40°C. Elle est rapide à 45°C.

Les germes qui cultivent dans les locaux de séjour et de travail, dont les coliformes, sont détruits à partir de 42-45°C. Ces germes sont dits thermolabiles (sensibles à la chaleur). Un plat bien préparé devrait en être dépourvu. Il faut atteindre 62-65°C pour assurer la destruction des Salmonelles. La destruction des germes sous l'action de la chaleur dans un milieu humide est représentée par une courbe à allure logarithmique (37).

2 - LE FROID

Les techniques de conservation par le froid sont différentes les unes des autres par l'intensité du froid et par la rapidité de sa pénétration. Quelle que soit la technique de refroidissement adoptée, la qualité des aliments dépend du trépied frigorifique de A. MONVOISIN :

- produit sain à l'origine,
- refroidissement précoce,
- froid continu par la chaîne de froid, jusqu'au consommateur.

Le tableau suivant indique l'action retardative du froid sur la prolifération bactérienne. Donc le froid n'assainit pas les denrées déjà contaminées. Pour la viande, la technique, la plus utilisée dans les grilladeries pour la conserver, est la congélation. Elle consiste à appliquer un refroidissement progressif des aliments jusqu'à -20°C selon LEDERER (27).

Selon LECLERC et coll. (26), la stabilisation est ici excellente : aucune multiplication bactérienne n'est possible. Cependant, une partie appréciable des spores et des formes végétatives présentes dans le produit frais survit. D'où la nécessité absolue de réserver ces traitements à des matières premières de qualité microbiologique impeccable.

Tableau VII : L'action retardative du froid sur la prolifération bactérienne

GERMES	0	5	10	15	20	25	30°C
Thermophiles	x x x x x x x x x x x x x x x x x x						
Clostridies	x x x x x x x x x x x x x x						
Bacilles	x x x x x x x x x x x x x x						
Cl. botulinum A, B et C	x x x x x x x x x						
Cl. botulinum B.	x x . . .						
Microcoques Streptocoques Lactobacillus	x x x x x x x x x						
Salmonelles	x x x x x x x						
Pseudomonas Achromobacter	x x x x x						

Source (37)

Légende :

x x x : Inhibition totale

. : Prolifération partielle

CHAPITRE III : TECHNOLOGIE DE CUISSON DES VIANDES

Il existe une multitude de techniques culinaires affectées à la préparation de la viande. Elles varient en fonction des pays et suivant leurs coutumes.

Cependant, nous n'en citerons que quelques unes qui sont fréquemment rencontrées dans nos pays. Ces techniques vont du rôti, au bifteck, au braisé en passant par la grillade qui représente notre cible.

Les facteurs qui interviennent dans la cuisson sont :

- la température interne du morceau,
- la durée de cuisson (cuisson lente ou rapide),
- le mode de cuisson avec ou sans eau surajoutée,
- les modalités de cuisson : une entrecôte ne donne pas la même viande suivant qu'elle soit cuite à la poêle ou en grillade.

1. - LE BIFTECK

D'après CRAPLET (9), c'est le mode de cuisson le plus répandu. Dans une poêle où se trouve un peu de graisse, très chaude formant un film entre le métal et la viande est posée la tranche de viande saisie avec formation d'une pellicule de protéines coagulées. Ici, la sauce a plus de goût, dû à l'exsudation du contenu de la viande. La cuisson dure 1 à 3 minutes pour chaque côté suivant l'épaisseur de la tranche, la nature du morceau et enfin les goûts du consommateur.

2. - LE ROTI

Le rôti s'effectue dans une enceinte fortement chauffée afin de saisir extérieurement la pièce à rôtir en formant une pellicule croûteuse empêchant les sucs de sortir (9). La difficulté de ce procédé de cuisson vient du fait que la viande doit rapidement cuire à feu vif sans toutefois qu'elle soit extérieurement trop dure et que le beurre de cuisson soit brûlé. Le temps de cuisson est en moyenne d'un quart d'heure par livre (500 g). Le rôti comme le bifteck est difficile à cuire à point.

3. - LE BRAISE

C'est la cuisson à l'étouffée. La viande que l'on fait "revenir" légèrement, est mise à cuire doucement dans une casserole contenant de la graisse et que l'on tient fermée. L'eau de la constitution ne peut s'échapper et réalise un jus dans lequel a lieu la cuisson. Souvent on ajoute quelques oignons dont une partie de l'eau de constitution vient s'ajouter au jus.

4. - LA GRILLADE (9)

C'est la technique qui nous intéresse le plus. Ici, le morceau de viande est saisi successivement des deux côtés et salé seulement en fin de cuisson ; la viande étant mise sur un gril (plat plein ondulé ou treillage métallique), on a le choix entre les procédés suivants :

- 1 - Mise du gril au-dessus des braises chaudes d'un feu de bois, ce procédé idéal et antique a retrouvé une actualité dans les "barbecues".
- 2 - Mise de la viande dans une poêle contenant du gros sel; porté sur un feu vif, le sel ne fond pas et isole la viande du fond métallique, ce qui permet la cuisson sans que le morceau soit brûlé.
- 3 - Mise du gril sur une source chaude à l'air libre.
- 4 - Mise du gril sous une source chaude dans un four qui reste ouvert (rôtissoire).

La grillade est une cuisson idéale car :

- du point de vue gustatif, elle met en valeur les qualités de la viande en laissant à l'intérieur de celle-ci les sucs et principes nutritifs qui s'y trouvent contrairement au bifteck ;
- du point de vue nutritionnel : elle n'est pas accompagnée de graisse ou de produits de dégradation thermique des graisses. Les médecins recommandent souvent les grillades mais le consommateur croit l'écouter en consommant des biftecks cuits dans la graisse parfois dangereux à cause de cette dernière et des produits qui en dérivent.

Ici, les côtelettes, le gigot, le collier et l'épaule sont les plus couramment utilisés chez le mouton.

D'ailleurs pour la plupart, la viande de mouton est la plus fréquemment préparée dans les grilladeries sénégalaises.

CHAPITRE IV : PRINCIPES GENERAUX DE L'HYGIENE **DE LA PREPARATION**

L'hygiène est l'ensemble des règles qui doivent être respectées par chacun, pour conserver sa santé (38). Elle n'est pas l'oeuvre des seuls médecins et techniciens sanitaires, mais aussi de l'autorité publique et des populations elles-mêmes.

La "check liste" est une méthode bien connue des pilotes auxquels la vie de nombreux passagers a été confiée. C'est une vérification point par point de l'état de l'appareil (34).

Aujourd'hui, cette méthode a été élargie en restauration avec le système HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point). Afin de prévenir le consommateur contre les intoxications alimentaires collectives, trois grandes règles doivent être appliquées (31):

- 1re règle : éviter les apports microbiens
- 2e règle : limiter la multiplication microbienne
- 3e règle : assainir : détruire germes, spores et toxines.

1. - MESURES DESTINEES A EVITER LES APPORTS MICROBIENS

Elles concernent les locaux et le matériel dans leur conception, le choix des matières premières, l'hygiène du personnel et la méthode de travail.

1.1. - Les locaux

Dans le chapitre 6 du code de l'hygiène, les locaux et alentours des établissements industriels et commerciaux ne doivent pas être insalubres (38). Cette mesure vise à protéger la denrée alimentaire.

A cet effet, le principe de la "marche en avant" doit être rigoureusement respecté. Ici, les matières premières devront passer des secteurs "souillés" aux secteurs "sains" sans retour en arrière. Par ailleurs, la "séparation des secteurs "sains" et des secteurs "souillés" doit être nette avec un entretien physique et hygiénique des locaux (34). Le sol doit être nettoyé à la fin de chaque journée. Le contact des denrées "saines" et secteurs "souillés" est à éviter.

1.2. - Le matériel

Les instruments, récipients et appareils en contact avec les denrées doivent être propres. Leur conception doit faciliter leur nettoyage et leur désinfection (pièces facilement démontables) avec un entretien physique et hygiénique. Donc le nettoyage a pour but d'éliminer les souillures physiques et chimiques. La désinfection rend les surfaces biologiquement propres en détruisant les micro-organismes (29).

Le nettoyage et la désinfection constituent un point capital en restauration (10). Cependant une utilisation abusive de ces produits toxiques est à éviter (22).

1.3. - Les matières premières

Les apports microbiens intrinsèques sont limités en utilisant des aliments dont la teneur en germes est aussi faible que possible. Cette considération justifie le rôle des abattoirs dans l'inspection sanitaire de la viande.

1.4. - Le personnel

La santé et l'hygiène du personnel sont un facteur incontournable à considérer. En effet, il faut toujours considérer l'homme comme "sale, ignorant et malade" "(S.I.M.)".

- L'homme est "sale" car vecteur de germes par ses mains, sa bouche, son nez, sa peau, son tube digestif...
- Il est "ignorant" des dangers de contamination qu'il présente car ignorant l'hygiène.
- Il est "malade" car il est en permanence susceptible d'être porteur de germes dangereux.

Face à cela, une bonne tenue vestimentaire et un bon état corporel et de santé sont à contrôler. Il en est de même des comportements gestuels qui doivent limiter au maximum les contaminations de la denrée à traiter.

Les cabinets d'aisance à la turque sont interdits, en cela qu'ils véhiculent les germes jusqu'à la salle de travail à travers les chaussures des employés.

Les poubelles doivent être régulièrement vidées et entretenues. De même, les mains doivent rester toujours propres avec du savon disponible et de l'eau à volonté. Dans la banlieue parisienne, 18 p.100 du personnel de bouche hébergeaient des parasites (33).

2. - MESURES DESTINEES À LIMITER LA MULTIPLICATION MICROBIENNE

Il s'agit du temps de conservation d'un produit et de la technique de stabilisation et de stérilisation à apporter.

2.1. - Conservation du produit

Quelle que soit la température, la conservation du produit doit toujours être limitée dans le temps car pour une température donnée, la multiplication des micro-organismes est d'autant plus importante que le temps est long. Cette mesure tend à limiter les risques d'intoxications alimentaires.

2.2. - Respect de la "chaîne du chaud"

La température de +65°C garantit l'innocuité des denrées alimentaires à condition que cette température soit maintenue au coeur du produit depuis la fin de la cuisson jusqu'à la mise en consommation.

2.3. - Respect de la "chaîne du froid"

Dans ce principe, "l'utilisation précoce et continue du froid" doit être respectée. Ici, on fait plus recours à la congélation avec une température inférieure ou égale à -18°C. Donc cette "chaîne de froid" doit être maintenue depuis l'abattoir en passant par le transport (avec l'aide de véhicules frigorifiques) jusqu'à l'entreposage dans les "Dibiteries".

Cette règle permet d'éviter la prolifération des germes déjà présents. Il y a un ralentissement de la multiplication des germes psychrotrophes responsables de la putréfaction superficielle.

4.3. - Mesures destinées à détruire germes, spores et toxines

Il consiste ici à pratiquer une "cuisson assainissante".

4.3.1. - Pratique d'une "cuisson assainissante"

Seule la chaleur, notamment lors de l'opération de cuisson, arrive à tuer les formes végétatives des micro-organismes en épargnant certaines spores et toxines qui sont thermorésistantes. D'où la nécessité d'appliquer des barèmes rigoureux de stérilisation.

Pour les bactéries asporulées (Salmonelles), il faut +65°C pendant 30 minutes ou +80°C pendant 25 secondes. S'agissant de bactéries sporagènes (Clostridium), il faut +100°C pendant 270 minutes. La plupart des toxines sont thermosensibles. Cependant, les toxines staphylococciques sont thermorésistantes. Donc, il faut une température de +100°C pendant 40 minutes pour les inactiver.

4.4. - Conditions d'application de ces mesures

Il s'agit de réglementer, de contrôler et de former.

Concernant la réglementation, le Sénégal dispose d'un code d'hygiène où les denrées alimentaires occupent une bonne place (38,39, 41). Cette disposition oblige les gérants d'établissements de restauration collective à se soumettre aux différentes prescriptions. Par ailleurs, des opérations régulières de contrôle permettent de vérifier la mise en application correcte des règles d'hygiène.

Les vérifications sont effectuées aux niveaux suivants :

- Surveillance de la propreté vestimentaire du personnel et de l'entretien des locaux ;
- contrôle du conditionnement, du transport et des manipulations des denrées ;
- vérification des conditions d'aération et d'entretien des locaux ;
- contrôle de l'état d'entretien du matériel et des opérations de nettoyage et de désinfection.

En outre, un contrôle sanitaire du produit fini est nécessaire avec analyse microbiologique. Dans la région de Dakar, la Brigade d'Intervention et d'Appui Sanitaire (BIAS) assure le contrôle de la viande dans les "Dibiteries".

Cet organe institutionnel est sous la tutelle du Service régional de l'Elevage de Dakar. Seulement, ce contrôle ne pourrait être efficace que s'il est mené par des spécialistes en la matière pour éviter des négligences ou des saisies abusives.

Donc l'hygiène doit être continue de la production au consommateur (notion de "chaîne de l'hygiène"). Pour cela, il faut sensibiliser et motiver le personnel à tous les échelons afin qu'il se sente responsable de la santé des autres.

Afin de mieux maîtriser et prévenir les risques de contamination, la méthode HACCP, largement décrite par ROZIER (34), pourrait compléter ces mesures.

CHAPITRE V : LA FILIERE DES VIANDES DE "DIBITERIES"

1 - PREPARATION DES VIANDES DE MOUTON AUX ABATTOIRS DE DAKAR

Nous avons été amené à suivre le circuit de la viande depuis les abattoirs jusqu'aux "dibiteries". Ceci est lié à l'absence d'études faites dans ce domaine. La carcasse de mouton est obtenue après abattage et habillage.

1.1. - L'abattage

Les animaux arrivent des parcs de stabulation jusqu'à la salle d'abattage sans repos, ni diète hydrique. Ils sont généralement achetés au foirail des petits ruminants. Ils ne subissent pas toujours l'inspection ante-mortem. L'abattage se fait selon le rite musulman, sans étourdissement préalable (2). Ici, la saignée est réalisée par égorgement au sol. Le boucher tranche les artères carotides, les veines jugulaires, l'oesophage et la trachée. Le sang souille la salle d'abattage puis est récupéré dans des rigoles pour être évacué.

1.2. - L'habillage

Il comporte le dépouillement, l'éviscération et la fente. Mais aux abattoirs de Dakar, la fente médiane n'est pas réalisée comme chez les bovins. Le dépouillement consiste à séparer la peau du corps de l'animal. Il est précédé de la technique de soufflage pneumatique à travers une boutonnière réalisée dans la peau au niveau de la face interne du jarret. Cet air comprimé introduit dans le tissu conjonctif sous-cutané permet de décoller les plans sous-jacents et le dépouillement se poursuit à l'aide de couteaux. Les extrémités seront ensuite coupées. Toute cette opération de dépouillement se réalise sur des berces de dépouillement aménagées à cet effet dans la salle d'abattage.

Le débit d'abattage est de 500 têtes par jour. La taxe d'abattage se chiffre à 34 FCFA par tête alors que la taxe de stabulation est de 35 FCFA par animal. Généralement la carcasse pèse 13 kg en moyenne à la fin de ces différentes opérations.

Après le dépouillement, les carcasses sont accrochées à des tiges métalliques reliées à des rails situés en hauteur. A cet endroit, elles subissent une éviscération avec ablation de tous les viscères thoraciques et abdominaux sauf les reins.

Ensuite, les carcasses sont transférées par ces rails jusqu'à la salle d'inspection. Il arrive que ce transfert se fasse à dos d'homme, surtout le matin quand la salle est remplie, par les propriétaires des carcasses.

Dans la salle d'inspection, les carcasses en position suspendue, sont inspectées par un agent du service vétérinaire. Cette inspection se réalise avec une incision des ganglions poplitée, prescapulaire et ilio-médiane. Le foie, le coeur et les poumons sont aussi inspectés.

Après cette étape, les carcasses jugées salubres vont porter une estampille faite d'encre indélébile. Enfin, la pesée vient achever ce travail en chaîne suivie de la taxe. Il n'y a pas de ressuage. Les carcasses ainsi obtenues sont livrées à leurs propriétaires.

2 - TRANSPORT ET ENTREPOSAGE

Toujours à dos d'homme, les propriétaires de ces carcasses vont faire transporter leurs produits par des véhicules stationnés juste à la sortie de la salle d'inspection. Ces véhicules de fortune, mal entretenus, ne sont pas équipés d'installations frigorifiques qui permettraient de maintenir la "chaîne de froid". Le tarif à payer est fonction de la destination.

Aussi bien au départ qu'à l'arrivée, la viande est manipulée par ces transporteurs vêtus d'habits souvent très sales. Les carcasses ne sont pas non plus à l'abri de la poussière et de la chaleur tout au long du parcours.

Une fois dans les "Dibiteries", les carcasses sont généralement déposées sur des tables sales ou à même le sol avant d'être préparées le soir. Parfois, ces carcasses sont accrochées en plein air au contact de mouches issues des dépotoirs environnants. Donc ni "la chaîne de froid" ni les règles d'hygiène ne sont respectées.

3 - DECOUPE DES ANIMAUX DE BOUCHERIE

(Exemple du mouton : voir figure5)

La découpe varie suivant les pays. Nous nous proposons celle dite "à la parisienne", la plus répandue en France. Ici, nous avons choisi l'exemple du mouton parce qu'il représente l'animal le plus utilisé dans les "Dibiteries".

Dans cette technique, les moutons sont livrés en carcasses entières, la tête et les pieds enlevés avec un prélèvement des reins. Toutefois, les piliers du diaphragme (onglet) peuvent manquer (8).

Généralement, la carcasse est fendue longitudinalement en deux. La queue lorsqu'elle est longue reste le plus souvent sur la moitié gauche, lorsqu'elle est courte, elle est également partagée entre les deux moitiés de la carcasse. Le boucher prépare dans chaque demi-carcasse, 8 morceaux :

- le gigot entier qui correspond aux membres postérieurs,
- le filet comprend la région lombaire et les parois abdominales correspondantes,
- le carré des côtelettes correspond au garrot et à la région dorsale de la paroi thoracique. Il fournit généralement les côtelettes (au sens strict),
- la poitrine haut de côtelettes comprend la partie inférieure des parois thoraciques,
- le colier est formé de la région du cou,
- l'épaule est formée du membre antérieur.

La représentation schématique ci-après nous offre une meilleure approche du phénomène.

Figure 5 : Coupe de Paris chez le mouton

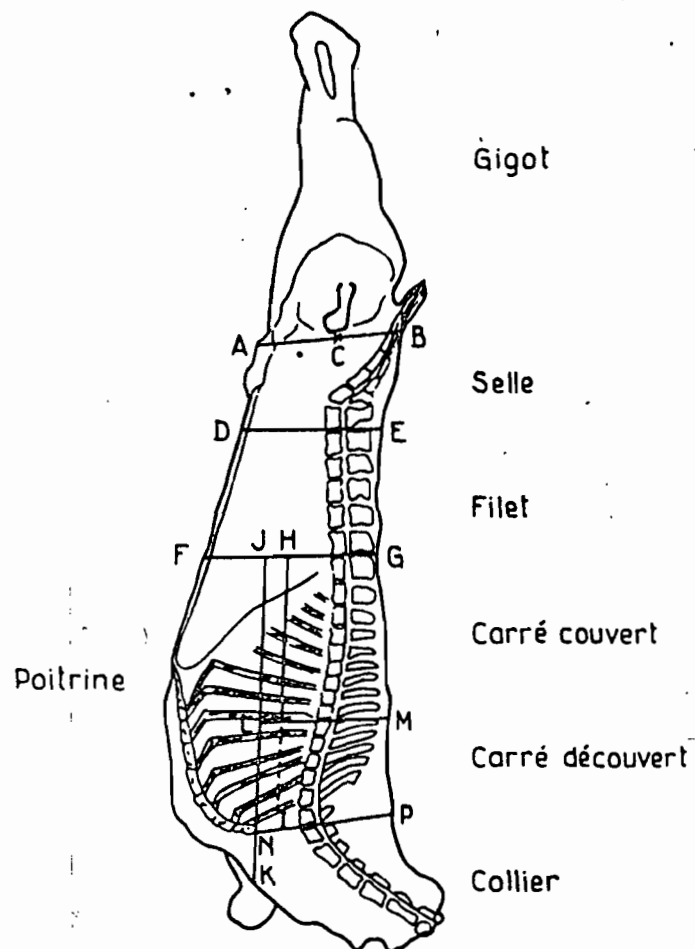
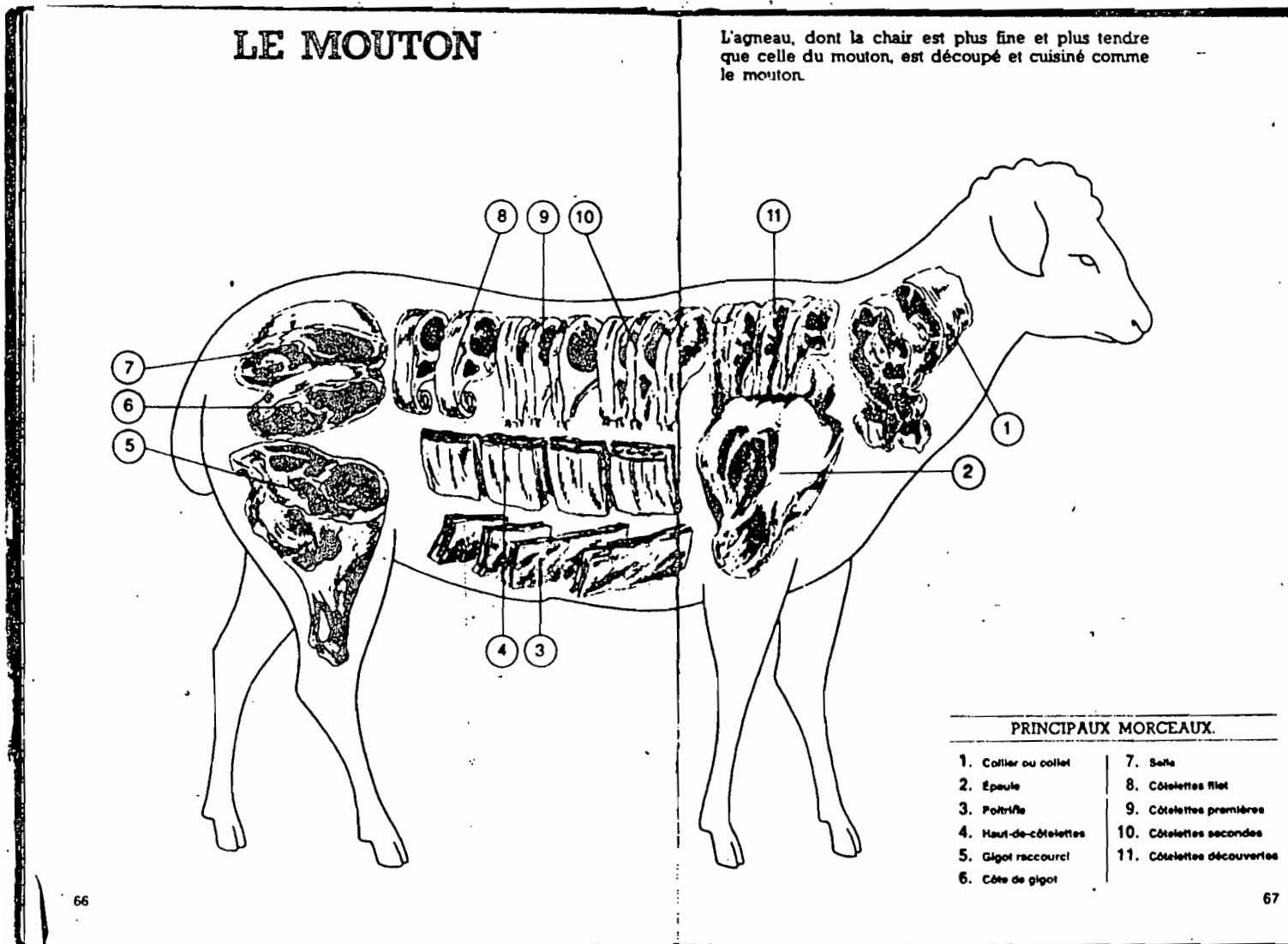


Fig. 2.1. — Coupe de Paris.

Source (8)

Figure 6 : Les principaux morceaux chez le mouton



4 - PREPARATION DES GRILLADES

La presque totalité des "Dibiteries" de Dakar ont une activité nocturne. Le personnel exerçant dans ces établissements est diversifié. Il est souvent composé de personnes qui coupent les morceaux commandés par le client, d'autres qui s'occupent de la grillade, de serveurs et du gérant. Parfois, certains employés ont plusieurs rôles. Le port de blouse propre est obligatoire.

L'ouverture de la "Dibiterie" se fait souvent à 18 heures. La carcasse est accrochée à côté d'un feu de bois, surplombé par un gril qui servira à recevoir les morceaux à griller. Les morceaux peuvent être choisis par le client lui-même ou par le "grilleur". La viande est vendue au prix de 3000 FCFA le kilogramme.

La durée de la viande sur le gril dépend de la volonté du client. Certains clients préfèrent la viande saignante, d'autres la veulent bien cuite.

Le retournement de la viande déposée sur le gril est fait à l'aide de longues brochettes. Après cette phase de grillade, la viande est enlevée du feu puis emballée dans du papier qui a servi à conditionner de la farine ou du ciment. Rares sont les "Dibiteries" qui disposent d'assiettes et de fourchettes.

Le client peut demander à emporter sa viande grillée comme il peut la consommer sur place. A cet effet, ces établissements disposent de salles à manger où des tables et des bancs sont installés.

La grillade est enfin terminée par un assaisonnement à base de poivre, sel, oignons,... et moutarde. Ce procédé répond à la troisième transformation dans la filière viande (42).

Très souvent, une vente de poulets grillés, d'andouille, de soupe ou de boissons gazeuses se fait parallèlement à ces grillades.

Un fût muni d'un robinet et contenant de l'eau est installé dans un coin de la "Dibiterie" qui n'est généralement pas abonnée à la SONEES. Ce fût surplombant une bassine, permet aux clients de se laver les mains au savon. Un seul torchon est généralement disponible pour l'ensemble des clients et cela parfois pendant plusieurs jours.

5 - INCIDENCES DE LA TECHNOLOGIE SUR LA QUALITE DE LA VIANDE

La technologie de la préparation de la viande intervient dans toute la filière depuis la production au niveau des abattoirs jusqu'à la consommation dans les "Dibiteries". Cependant, elle n'est pas sans effet sur la qualité de la viande. Elle peut affecter la qualité nutritive ou marchande de la viande et la qualité microbiologique.

5.1.- Effet sur la qualité nutritive et marchande

L'effet de la chaleur a des conséquences bénéfiques sur la qualité de la viande (caramélisation des sucres, phénomène recherché dans les viandes grillées, libéralisation des graisses) et néfastes (dénaturation des protéines de la viande, destruction de 10 à 50 p.100 des vitamines A, B, C, D, E) d'après ROZIER (35).

Par ailleurs, les viandes conservées pendant quelques jours dans des congélateurs où la température n'est pas adéquate sont fortement contaminées. Ces viandes laissent un goût prononcé qui pourrait altérer la valeur marchande du produit et limiter les revenus (13).

Aussi, la technique de grillade par le feu de bois dégage une fumée contenant des substances à potentialité cancérigène (27).

5.2. - Effet sur la qualité microbiologique

D'abord au niveau du parc de stabulation, une inspection ante-mortem peu rigoureuse pourrait être à l'origine de la mauvaise qualité des carcasses. Par ailleurs, le manque de repos ou l'abattage d'animaux en phase de digestion pourrait être à l'origine de la bactériémie d'abattage. Aussi, le mode d'abattage pratiqué risque d'entraîner des souillures de la viande par le sang. Avec ce procédé, les accidents de la saignée ou "congestions" sont fréquents avec l'accumulation de sang dans le foie et les poumons.

Le soufflage des animaux abattus constitue une source de contamination par l'introduction d'un air non stérile. Ainsi, les putréfactions sont accélérées de même que l'entreposage à l'air ambiant chaud et humide (41).

Les berces de dépouille oxydées, le contact des vêtements sales avec les carcasses augmentent les risques d'apports microbiens sans compter les manipulations intempestives.

Le manque de sources d'eau et de postes de stérilisation favorise la contamination par manipulation dans la salle d'inspection.

Le déficit de crochets encourage les contacts avec la viande. L'éviscération incomplète participe à la contamination de la carcasse par les fécès.

L'absence de ressuage favorise la pullulation microbienne sous l'effet de la température surchauffée du circuit de la viande.

En outre, les véhicules affrétés pour transporter la viande jusqu'aux "Dibiteries" devraient être remplacés par des véhicules isothermiques.

Dans les "Dibiteries", l'exposition de la viande en plein air ou sur des surfaces souillées augmente le risque de contamination.

De même, une absence de nettoyage et de désinfection du matériel utilisé (gril, couteaux, bois...) constitue un handicap pour la qualité de la viande.

Le contact de la viande avec d'autres denrées (poulets, plats cuisinés..) dans le congélateur est un indicateur de contamination par les Salmonelles, par exemple (31). D'ailleurs les congélateurs sont très souvent mal nettoyés.

L'usage de torchons sales pour nettoyer les mains représente un risque réel.

La répartition des rôles des employés réduirait les contaminations avec usage de fourchettes pour manipuler la viande.

DEUXIEME PARTIE

- ENQUETE
- ANALYSES
MICROBIOLOGIQUES

CHAPITRE I : ENQUETES

1 - PARAMETRES DE L'ENQUETE

1.1.- But de l'enquête

L'enquête menée au niveau des "Dibiteries" a pour but de dresser des données statistiques sur la clientèle et le personnel exerçant dans ces établissements. Les résultats de cette enquête permettront d'identifier le profil des clients (âge, sexe, état matrimonial, niveau d'instruction,...) et celui des employés (âge, niveau d'instruction, état de santé, domicile...).

Parallèlement, l'enquête a comme objectifs d'appréhender les aspects socio-économiques, culturels et hygiéniques liés à cette activité commerciale (cf fiche d'enquête).

1.2. - Champ de l'enquête

Cette enquête a concerné tout le département de Dakar avec ses quartiers périphériques (Fass, Colobane, Grand-Dakar, Usine, Médina, Reubeuss...) jusqu'à sa banlieue (Parcelles Assainies). Les "Dibiteries" qui ont été visitées sont choisies au hasard.

1.3. - Moment de l'enquête

Toutes les enquêtes effectuées au niveau des "Dibiteries" se sont déroulées pendant la nuit. Le choix de ce moment s'explique par le fait que la quasi-totalité des "Dibiteries" fonctionnent le soir de 18 h à 6 h du matin.

1.4. - Méthode de l'enquête

Au total 100 "Dibiteries" de la place ont reçu notre visite. L'enquête se déroule avant chaque prélèvement. Chaque échantillon est accompagné d'une fiche d'enquête largement inspirée du modèle proposé par le groupe des experts dont le travail a été patronné par l'Association Vétérinaire d'Hygiène Alimentaire (AVHA) et le Ministère de l'Agriculture.

Chaque fiche comporte 3 volets :

- une partie pour les clients,
- une partie pour les vendeurs,
- une troisième partie réservée à l'échantillon.

Au total 518 personnes ont été interrogées parmi les clients et 337 employés des "Dibiteries". Cette visite se déroulait 2 fois par semaine et pour chaque sortie, 5 "Dibiteries" sont ciblées.

Afin de nous faciliter la tâche, le Service régional de l'Elevage nous a délivré une autorisation d'accès dans ces locaux.

1.5. - Problèmes rencontrés

D'une manière générale, les visites dans les "Dibiteries" se sont déroulées dans de bonnes conditions. Cependant quelques embûches se sont dressées sur notre passage. C'est ainsi que l'accès était parfois très difficile à cause du refus de reconnaître l'autorisation à portée de main.

La majorité des responsables des "Dibiteries" voyaient en nous, l'image de l'inspection vétérinaire venue leur administrer une amende ou tout simplement procéder à des saisies.

Par ailleurs, beaucoup d'employés nous livraient des informations biaisées par suite d'une observation attentive ou d'une enquête en profondeur (c'est le cas du nettoyage et de la désinfection).

Au contraire, les clients quant à eux se sont montrés beaucoup plus coopérants par le caractère net et précis de leurs réponses aux questions. En effet, ces clients considèrent cette visite comme un parapluie protecteur en ce sens qu'elle permet de préserver leur santé.

Enfin, ce travail comporte une série de risques surtout lorsque la durée des enquêtes nous obligeait à travailler jusque tard dans la nuit dans les quartiers populeux.

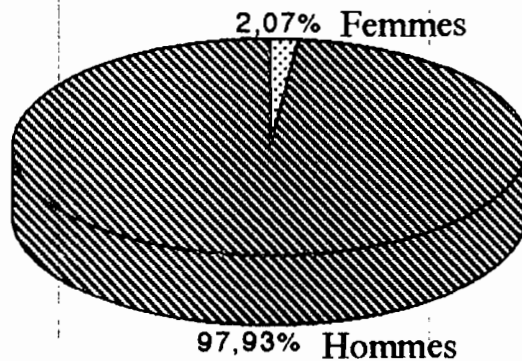
2 - CARACTERISTIQUES DES DIFFERENTS ACTEURS ECONOMIQUES

2.1. - Profil des vendeurs

Les résultats de l'enquête ont montré que dans la région de Dakar, les employés de "Dibiteries" sont âgés de 16 à 69 ans. Sur les 337 employés :

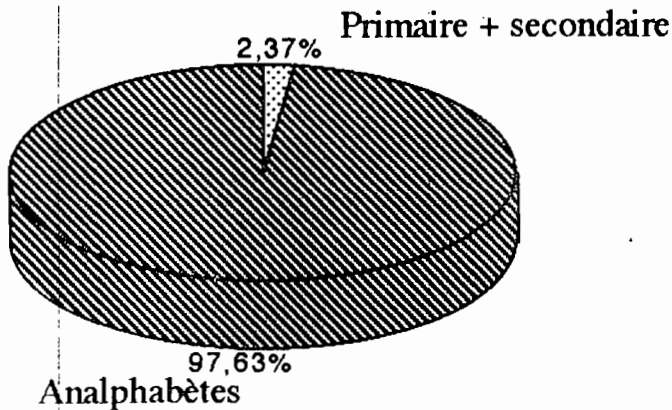
- 2,07 p.100 sont des femmes
- 97,93 p.100 sont des hommes.

Figure 7 : Répartition des vendeurs selon le sexe



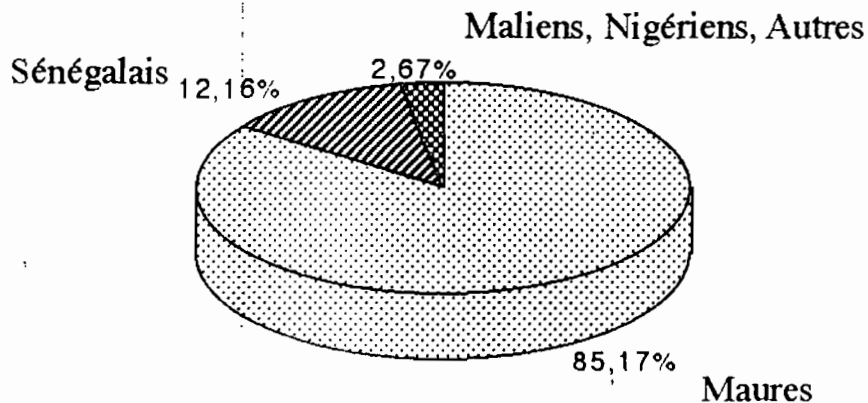
Les vendeurs sont peu instruits, seuls 2,37 p.100 le sont, ce qui explique la méconnaissance des règles élémentaires d'hygiène.

Figure 8 : Répartition des vendeurs selon le niveau d'instruction



Ces vendeurs sont constitués à 85,17 p.100 par des maures (originaires de la Mauritanie), 12,16 p.100 par des sénégalais et 2,67 p.100 sont représentés par des maliens, nigériens et autres. On note que 47,18 p.100 des vendeurs sont mariés.

Figure 9 : Répartition des vendeurs suivant la race



En outre, les maures habitent en général dans la salle à manger de ces "Dibiteries" et parfois en famille entière. Donc ces conditions d'existence influencent sur la qualité hygiénique des grillades.

La propreté corporelle est variable suivant les "Dibiteries". Ainsi 84,27 p.100 des vendeurs portent une blouse comme le leur recommande le service régional de l'Elevage. Cependant 95,25 p.100 de ces blouses sont sales.

De même, l'état de santé et le comportement du personnel laissent à désirer.

Pour illustrer ces propos, on a noté que 80,11 p.100 du personnel employé dans ces locaux affichent un air maladif. Certains d'entre eux éternuent avec souvent accès toux pendant que d'autres n'hésitent pas à cracher à même le sol. Le port de bijoux et de bracelets est courant. Généralement, les employés rencontrés s'adonnent à des gestes indésirables avec une transpiration à flot et sans répit.

L'enquête a révélé que 82,19 p.100 du personnel des "Dibiteries" ne se lavent pas les mains au savon à la sortie des toilettes.

D'ailleurs, rares sont les responsables qui nous ont livré le certificat sanitaire de chaque employé engagé dans sa "Dibiterie". Et pourtant, ce document est l'une des pièces maîtresses dans le dossier exigé par le Service de l'Elevage pour autoriser l'ouverture d'une "Dibiterie".

La majorité du personnel des "Dibiteries" ne dispose pas d'autres fonctions.

Ces établissements de restauration sont souvent des entreprises à caractère familial où travaille en général toute la famille. Cette situation s'observe à 98,21 p.100 chez les maures. La gestion est assurée par le membre le plus âgé de la famille.

Le revenu mensuel par employé, estimé en moyenne à 15 000 F CFA, est de loin inférieur au Salaire Minimum Interprofessionnel de Croissance (SMIC).

Hormis les maures, toutes les "Dibiteries" nouvellement ouvertes présentent à leur tête un responsable ayant déjà acquis une solide expérience professionnelle. Ces gérants sont généralement des fonctionnaires ayant démissionné de l'administration (Politique de "départs volontaires").

2.2. - Profil de la clientèle

Les clients rencontrés au niveau des "Dibiteries" affichent une tranche d'âge comprise entre 19 et 56 ans.

Sur les 518 personnes interrogées, 65,05 p.100 sont des hommes et 34,94 p.100 des femmes. On compte 75,11 p.100 de célibataires et 4,82 p.100 de veufs.

Figure 10 : Répartition des clients selon le sexe

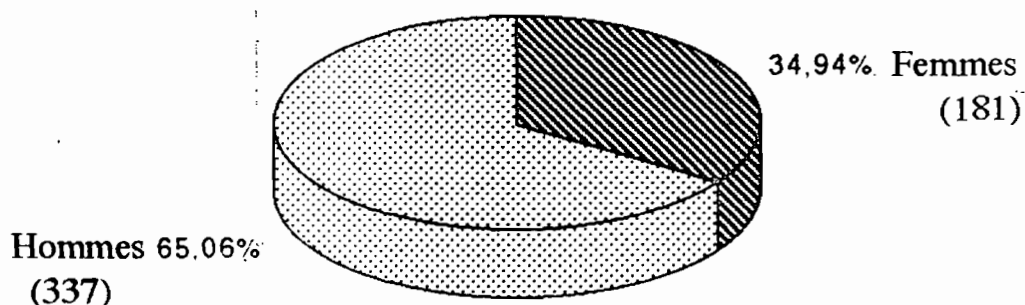
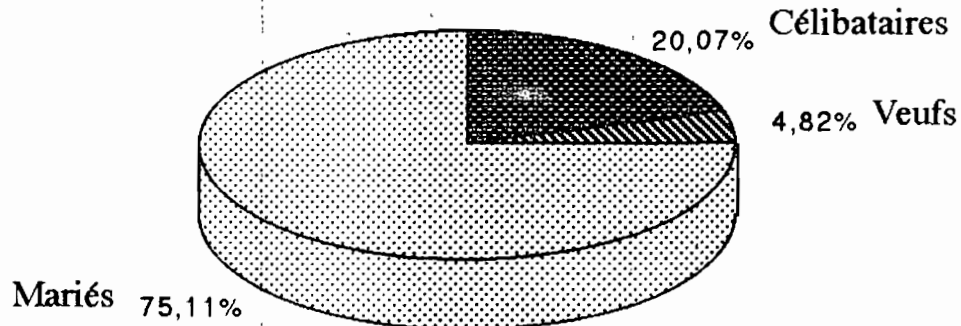


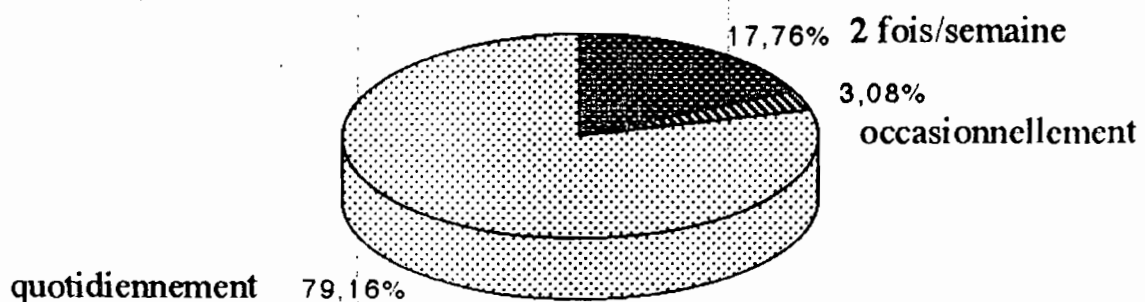
Figure 11 : Répartition des clients selon l'état matrimonial



L'origine géographique de ces clients est très diversifiée. Mais à 82,04 p.100, les clients proviennent du quartier où est installée la "Dibiterie". Cependant à partir de 24 h, cette tendance se renverse et les clients des "Dibiteries" sont d'origine plus lointaine. A partir de 4 h, la clientèle est essentiellement composée de prostituées ou de jeunes en provenance des "dancing".

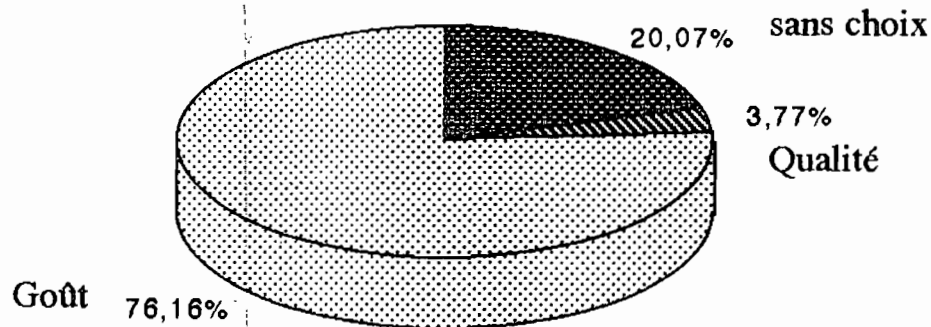
410 personnes déclarent fréquenter ces locaux chaque soir (79,15 p.100); ainsi, ce repas leur servira de diner. Alors que 92 personnes soit 17,76 p.100 reconnaissent fréquenter ces lieux 2 fois par semaine. Les 3,08 p.100 restants c'est-à-dire un effectif de 16 clients soutiennent qu'ils y passent occasionnellement.

Figure 12 : Répartition des clients selon la fréquence



Le choix de la "Dibiterie" n'est pas toujours lié à la proximité. Ainsi 76,16 p.100 des personnes interviewées déclarent fréquenter ces établissements pour les qualités gustatives du produit. Alors que 20,07 p.100 acceptent ces grillades sans exigences particulières. A côté, 3,77 p.100 seulement sont attirées par la qualité hygiénique du produit, des locaux et des conditions de préparation.

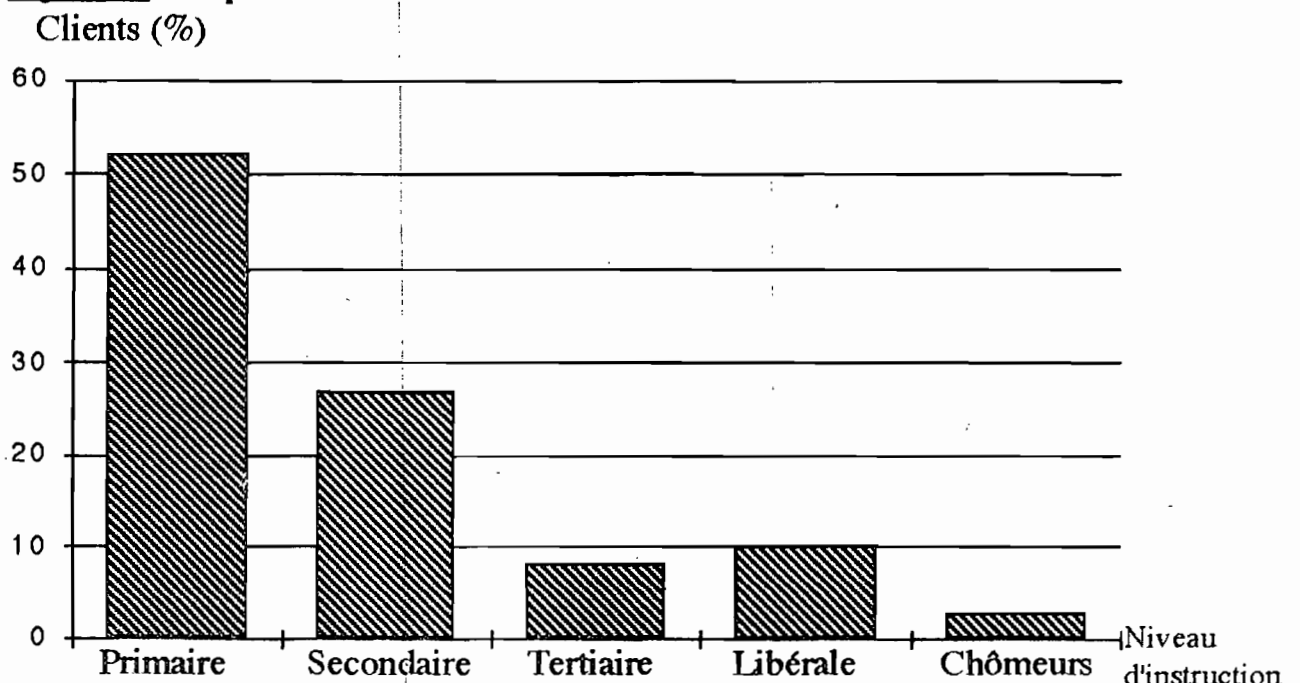
Figure 13 : Répartition de la clientèle selon la motivation



Aussi 63,12 p.100 des clients affirment avoir mangé au moins une fois de la viande avec un goût avancé de putréfaction.

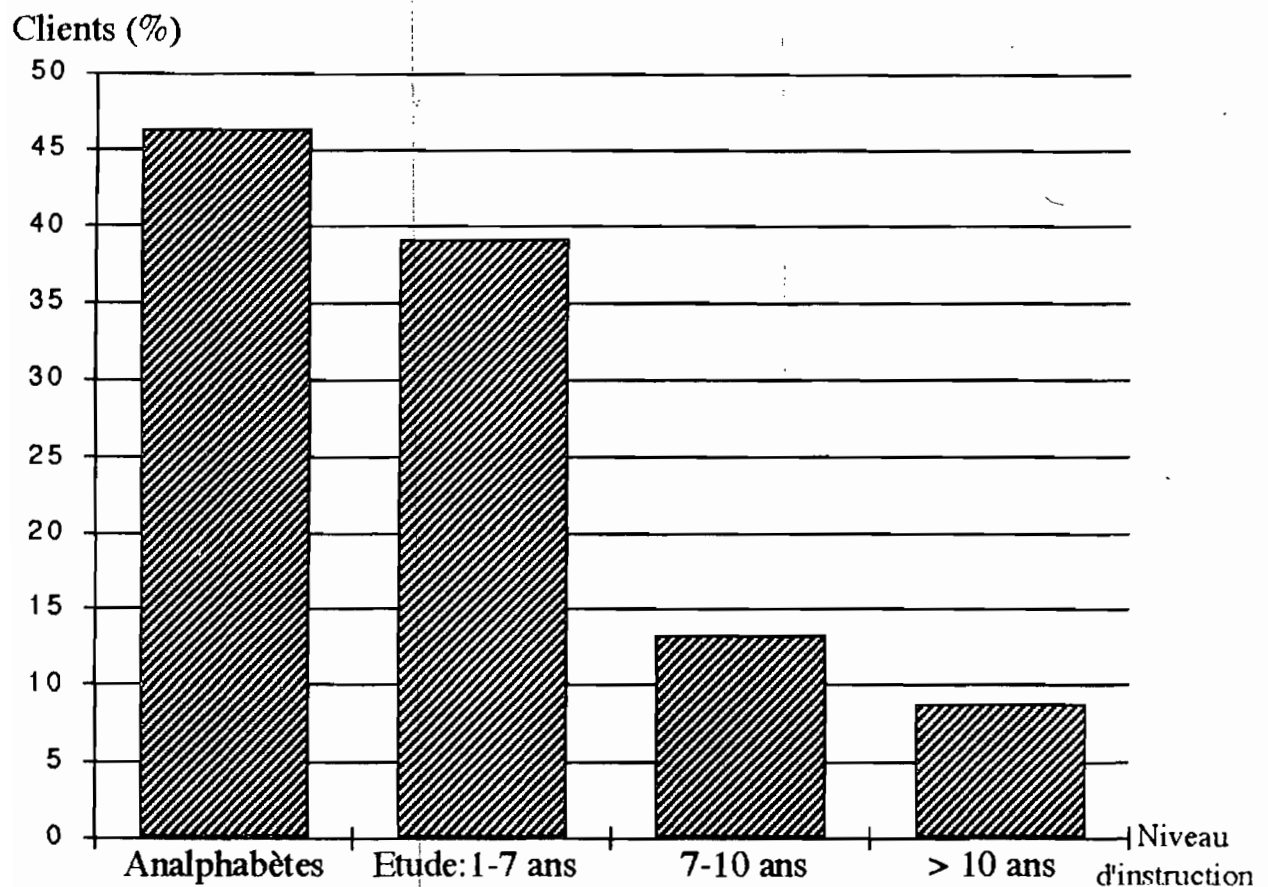
La visite de ces "Dibiteries" a montré que 52,12 p.100 des clients appartiennent au secteur primaire (avec les chauffeurs en grande proportion), 27,02 p.100 sont du secteur secondaire, 8,1 p.100 du secteur tertiaire, 10,03 p.100 de la profession libérale (parmi ces clients, les musiciens occupent une bonne place) et 2,73 p.100 sont des chômeurs.

Figure 14 : Répartition des clients en fonction du secteur d'activité



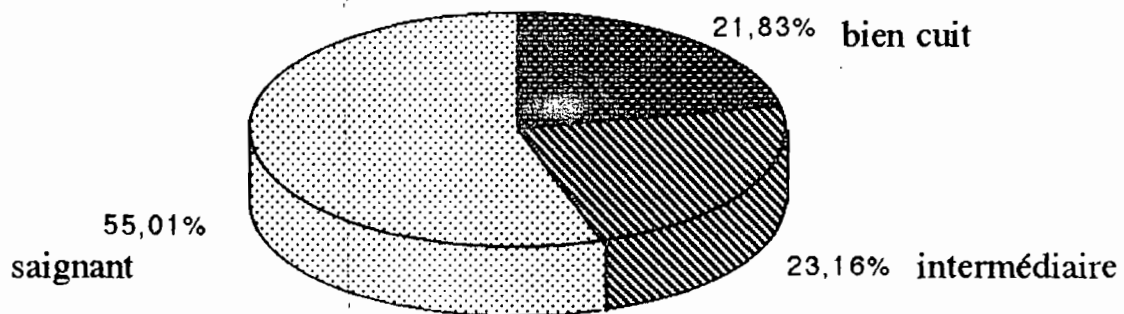
Le niveau d'instruction des clients est très diversifié. Ainsi 46,13 p.100 des clients interviewés ne sont pas instruits (analphabètes), 32,04 p.100 ont fait jusqu'à 7 ans d'études, 13,12 p.100 affichent 10 ans d'études tandis que 8,71 p.100 dépassent cette limite.

Figure 15 : Répartition des clients en fonction du niveau d'instruction



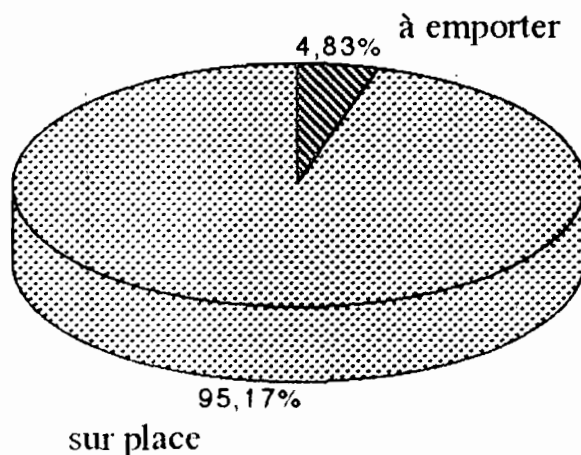
Par ailleurs, 55,01 p.100 des clients préfèrent la viande saignante, 23,16 p.100 l'aiment en position intermédiaire et 21,83 p.100 désirent que la viande soit présentée bien cuite.

Figure 16 : Répartition des clients en fonction de la présentation des menus



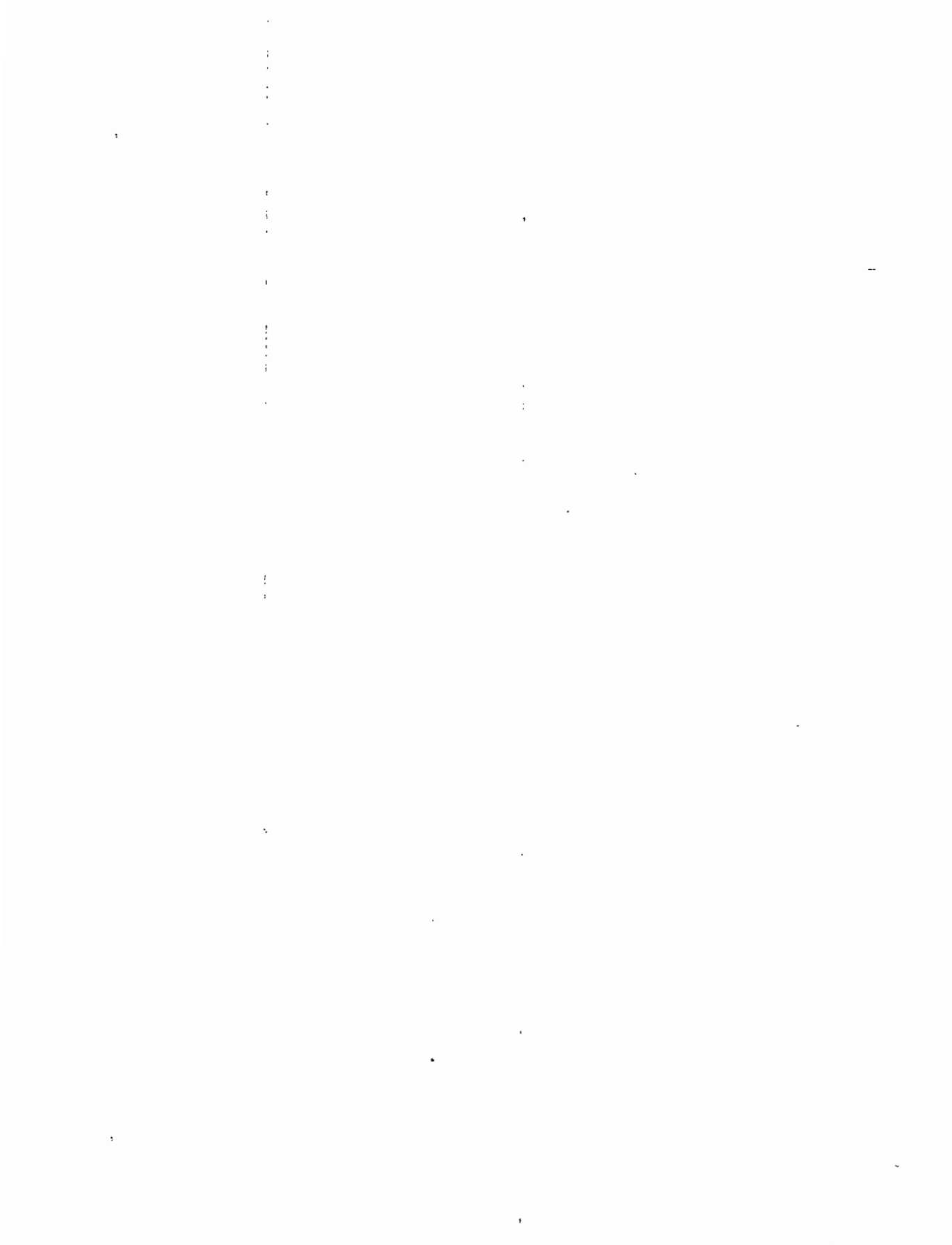
La consommation de cette viande se fait généralement sur place dans 95,17 p.100 des cas. Seuls 4,83 p.100 des clients préfèrent emporter leurs grillades.

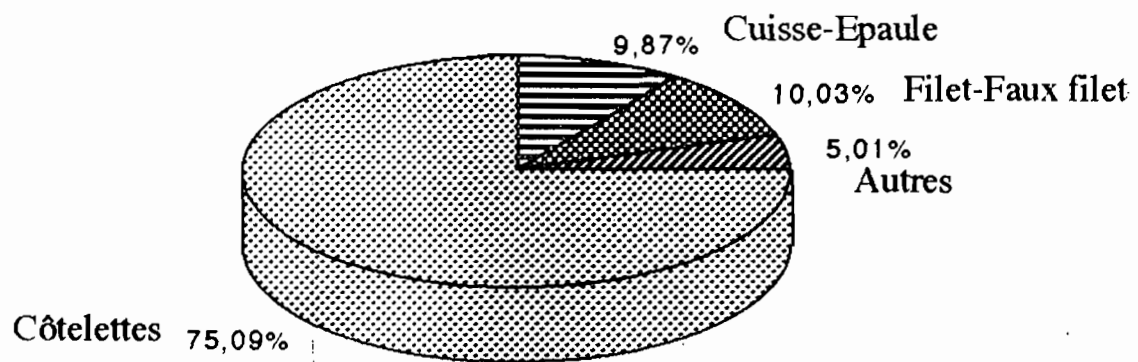
Figure 17 : Lieu de consommation



Beaucoup de clients exposent leur talent de dégustateurs pour définir le choix du morceau à commander. C'est ainsi que certains préfèrent les côtes-lettes (75,05 p.100 des clients), d'autres choisissent toujours l'épaule ou la cuisse (9,87 p.100), filet et faux filet (10,03) et 5,01 p.100 pour les autres parties.

Figure 18 : Parties commandées



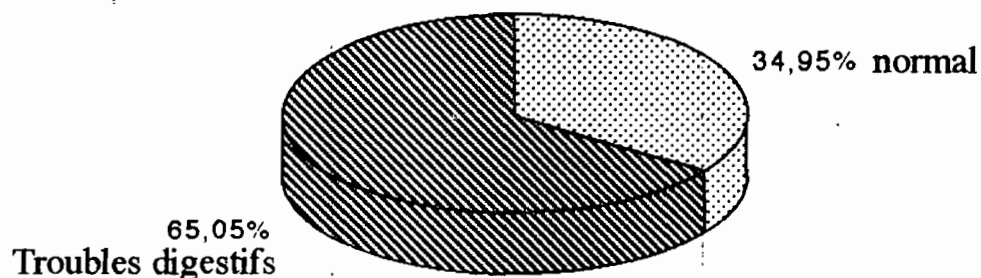


80,11 p.100 des clients déclarent utiliser toujours l'eau issue du fût installé dans un coin pour se laver les mains avant de se nettoyer avec le torchon collectif. Tandis que 19,89 p.100 préfèrent utiliser leurs propres papiers hygiéniques sans avoir aucun contact avec ces potentiels foyers de contamination.

Dans la même rubrique, 25,09 p.100 des clients mangent les grillades pour leurs qualités nutritionnelles, 30,11 p.100 pour leur goût et 44,8 p.100 pour calmer la faim.

Au cours de l'enquête, 65,05 p.100 des clients affirment être victimes très souvent de troubles digestifs avec diarrhées ou vomissements surtout la nuit tandis que 34,95 p.100 soutiennent être satisfaits de la qualité des services rendus.

Figure 19 : Distribution des clients victimes de troubles digestifs



Enfin 84,16 p.100 des clients déclarent être satisfaits de l'hygiène des locaux et du service, pendant que 14,09 p.100 pensent qu'il faut améliorer l'hygiène et que 1,75 p.100 regrettent leur dépendance à l'égard des "Dibiteries".

3 - PRESENTATION DES "DIBITERIES"

La présentation consistera à étudier ces établissements de restauration à 3 niveaux différents :

- une étude des locaux,
- une étude sur l'équipement et le matériel,
- une approche du fonctionnement de ces "Dibiteries".

3.1. - Les locaux

L'enquête a révélé que les "Dibiteries" sont à 93 p.100 constituées de bâtiments construits en dur. A 85 p.100, ces locaux sont conçus de façon à prévoir une salle à manger pour les clients désireux de consommer leurs grillades sur place et une salle de travail pour la préparation de la viande.

Peu d'établissement respectent le plan de masse fixé par le code de l'hygiène pour éviter la contamination (3 p.100). Par ailleurs, ils ne sont pas munis de toilettes, ni de réfectoires.

Les locaux sont à 91 p.100 mal aérés et mal éclairés. Les murs, plafonds et le sol affichent des fissures et sont souvent sales dans 95 "Dibiteries" visitées (95 p.100).

De même sur toutes les "Dibiteries" enquêtées, aucune ne prévoit un système d'évacuation des eaux issues du nettoyage. En outre, ce nettoyage se fait avec beaucoup de difficultés dans ces "Dibiteries", dans l'ordre de 97 p.100. Seuls 3 p.100 disposent de surfaces carrelées.

En majorité, à 97 p.100, ces "Dibiteries" ne disposent pas de toilettes. Ainsi, les clients sont obligés de faire recours aux maisons voisines pour aller aux toilettes.

L'enquête a aussi montré qu'à 94 p.100, les locaux de préparation servent aussi bien à la boucherie, à préparer les tripes puis proposés aux clients sous forme d'andouilles, et aussi à stocker la poubelle. Ces locaux sont trop exigus. Donc globalement, la conception générale et l'aménagement des locaux des "Dibiteries" ne sont pas respectés à 98 p.100. La protection des locaux contre les ravageurs est quasi nulle.

A côté de ces problèmes, l'approvisionnement en eau pose de sérieuses difficultés. Peu de "Dibiteries" (4 p.100) sont abonnées en eau avec souvent des problèmes d'évacuation des eaux usées.

La plupart des responsables des "Dibiteries" sont en location (98 p.100).

3.2. - Equipement et matériel des "Dibiteries"

Les conclusions de l'enquête ont prouvé que 92 p.100 des "Dibiteries" ne sont pas munies d'équipement et de matériel suffisants.

Le peu de matériel et d'équipement (tables, bancs, poubelles, grils, billots, couteaux, brochettes, marmites à soupe) s'il existe est mal entretenu (rouille, poussière).

A 99 p.100, les poubelles sont sans couvercle et exposées à côté de la viande sous la table de travail. Ainsi, elles attirent les insectes et les mouches surtout le jour. Elles sont généralement mal entretenues.

La quasi totalité des "Dibiteries" utilisent un matériel difficile à nettoyer et à désinfecter (billots, grils).

Les "Dibiteries" sont équipées à 96 p.100 de congélateurs et de réfrigérateurs.

Cependant, ces appareils de conservation sont dans leur majorité mal entretenus avec des odeurs témoins de la putréfaction. De même, le contact de la viande avec d'autres produits de nature différente est très fréquent.

A ce propos, 98 p.100 des maures stockent des peaux de mouton dans le congélateurs. D'autres denrées végétales peuvent être rencontrées : c'est le cas des légumes réservés pour la soupe. Aussi, la vente des poulets dans ces "Dibiteries" devient très fréquente. Dès lors, on peut imaginer les risques de contamination de la viande. Certains réfrigérateurs sont vétustes et hébergent très souvent des cafards. La température dans ces enceintes n'obéit pas aux normes de réfrigération.

3.3. - Fonctionnement des "Dibiteries"

Ce volet comporte 4 étapes :

- comportement du personnel,
- ordre dans les locaux,
- la matière première,
- la progression et le traitement.

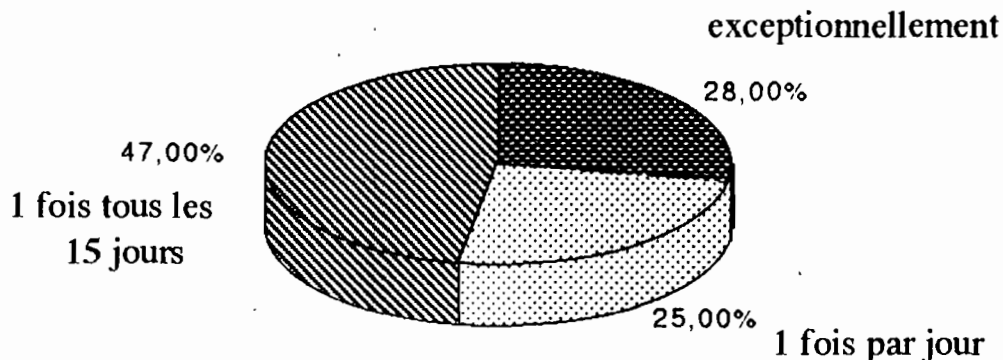
3.3.1. - Comportement du personnel

Cette partie a été largement débattue dans les chapitres précédents. Toutefois, on peut noter qu'à 98 p.100, le comportement du personnel n'est pas conforme aux règles d'hygiène. Ainsi, le déplacement injustifié du personnel, ses gestes indésirables ajoutés à la présence de torchons sales et de déchets sur le sol ne militent pas en faveur du respect des zones "propres" et "souillées".

3.3.2. - Les locaux

Ils n'affichent pas une bonne impression avec des animaux (rats, souris, insectes) qui cotoient les effets du personnel dans la salle de travail. D'ailleurs, cette salle sert très souvent de vestiaires. Le nettoyage du parterre s'effectue à raison d' 1 fois par jour pour 25 p.100 des "Dibiteries" ; 1 fois tous les 15 jours pour 47 p.100 et exceptionnellement pour 28 p.100. Seuls 25 p.100 utilisent un désinfectant.

Figure 20 : Nettoyage du parterre



3.3. - La matière première

Concernant la matière première, l'enquête révèle que 75 p.100 des "Dibiteries" offrent de la viande peu fraîche. Mieux les responsables affirment à 60 p.100 procéder à l'abattage clandestin surtout lors de fortes demandes.

Les conditions de livraison et d'emballage ne sont généralement pas respectées.

3.4. - La progression et le traitement

Ils ne sont pas réglementaires. Les résultats de l'enquête indiquent qu'à 99 p.100, les "Dibiteries" ignorent le principe de la "marche en avant".

De même, la quasi totalité de ces établissements n'appliquent pas le principe du "froid précoce" : leurs viandes étant exposées toute la nuit hors des congélateurs puis remises à l'intérieur pour être revendues le lendemain. Seuls 3 p.100 des "Dibiteries" manipulent avec des fourchettes.

Notons aussi que l'évacuation des déchets ne se fait pas régulièrement dans la totalité des "Dibiteries".

Beaucoup de "Dibiteries" offrent des viandes qui ne sont pas cuites à fond. Ainsi, dans 70 p.100, la température à coeur du produit n'atteint pas celle réglementaire (65°C).

Dans 90 p.100 des "Dibiteries", les conditions de conservation ne sont pas respectées. C'est pourquoi, nous avons relevé des écarts de température très élevés dans les chambres froides. Les chambres froides sont généralement mal entretenues dans 89 "Dibiteries".

4 - REGLEMENTATION

Au Sénégal, la mise en place d'une "Dibiterie" requiert de la part du responsable la constitution d'un dossier à déposer au service régional de l'Elevage.

Ce dossier comporte les pièces suivantes :

- une demande manuscrite,
- 2 photos d'identité pour chaque employé,
- une photocopie de la carte d'identité
- un extrait de casier judiciaire,
- un certificat de visite médicale,
- un numéro de registre de commerce,
- une patente de 25 000 F CFA.

Dans ce pays, le code de l'hygiène a dressé les grands axes à suivre()
Cette activité est soumise à une législation dont les principes sont contrôlés par le Service de l'inspection vétérinaire.

Donc c'est une activité reconnue par les pouvoirs publics contrairement dans certains pays où ce commerce n'est pas encore réglementé.

CHAPITRE II : ANALYSES MICROBIOLOGIQUES

1 - MATERIEL

Le matériel est composé d'échantillons et du matériel technique.

1.1. - Echantillons

Il s'agit de ceux qui ont été prélevés dans les "Dibiteries après chaque enquête. Les échantillons sont achetés au niveau des différents établissements de restauration.

1.2. - Matériel de prélèvement

Il est constitué par :

- 1 thermomètre qui permet de sonder la température à coeur de l'échantillon prélevé ;
- 5 boîtes en plastique :
- 1 chalumeau et 1 allumé-gaz pour assurer un environnement stérile ;
- 1 flacon d'alcool pour stériliser le thermomètre et les bacs de prélèvement ;
- du coton hydrophile ;
- 1 glacière qui assure le transport des échantillons. Elle contient des carboglaces (autre congelées) pour maintenir la "chaîne de froid" tout au long du transport jusqu' au laboratoire.

1.3. - Matériel de laboratoire

Il est constitué par le matériel habituel utilisé pour les analyses microbiologiques. Il s'agit de :

- matériel de pesée : balance de précision
- matériel de broyage : "Stomacher"
- verrerie : flacons de 500 ml, tubes à essai, erlenmeyers, béchers, boîtes de pétri, pipettes, ensemenceurs,...)
- matériel de stérilisation : four Pasteur, bec bunsen, pissette d'alcool, autoclaves.
- bains-marie
- étuves,
- milieux de culture et réactifs (annexe III)

- microscope
- distillateur
- agitateur
- porte-tubes
- anse de platine
- bouteilles de gaz
- trousse en acier inoxydable contenant : scalpels, ciseaux et pinces en dents de souris, emballés dans un papier aluminium et stérilisés au four Pasteur à 180°C pendant 45 minutes.
- sachets en plastiques stériles.

2 - METHODES

2.1. - Prélèvements

Un morceau de viande grillée est prélevé aseptiquement et placé dans une boîte en plastique. Les sites de prélèvement sont choisis au hasard.

2.1.1. - Technique de prélèvement

Le vendeur coupe un morceau de viande d'un poids de 750 g. Ce morceau est tranché puis salé avant d'être grillé au feu. A la fin de cette opération, le vendeur découpe cette viande en petits morceaux avant de l'assaisonner. C'est en ce moment que la température à coeur du morceau est prise avant l'emballage. Ce prélèvement est placé dans une boîte déjà stérilisée. La boîte porte le numéro de l'échantillon avant d'être placée dans la glacière contenant des carboglaces. Toute cette opération se déroule à proximité de la flamme.

Une fiche d'échantillonnage (modèle EISMV) ou procès verbal accompagne chaque échantillon (annexe II).

2.1.2. - Transport du prélèvement

Les échantillons sont acheminés le plus rapidement possible au laboratoire d'Hygiène et d'Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale (HIDAOA) de l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar, situé sur la route de Rufisque.

2.1.3. - Préparation

2.1.3.1. - Pesée

Dans une ambiance aseptique assurée par la flamme, le prélèvement est découpé en plusieurs petits morceaux. Un sachet stérile est taré puis 25 g de viande y sont introduits.

2.1.3.2. - Broyage

Cette prise d'essai de 25 g est mélangée à 225 ml d'Eau Peptonée Tamponnée (EPT) préalablement stérilisée dans un flacon de 500 ml de contenance. Cette technique permet de rechercher les Salmonelles. L'ensemble est broyé pendant 2 à 3 mn dans le "stomacher". Le surnagent récupéré dans le flacon, constitue la solution mère 10^{-1} (c'est-à-dire diluée au 1/10). Le mélange homogène est alors laissé au repos 40 mn pour vivifier les bactéries.

2.1.3.3. - Dilutions

Les dilutions décimales (10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , ...) sont réalisées à partir de la solution mère. 9 ml d'EPT sont introduits dans une série de tubes puis l'ensemble est stérilisé.

En prélevant à l'aide d'une pipette stérile 1 ml dans la solution mère qu'on introduit dans un tube, on réalise une dilution 10^{-2} . La dilution 10^{-3} est obtenue en transférant 1 ml de la solution 10^{-2} dans un autre tube à l'aide d'une pipette. Ainsi de suite, on réalise les dilutions 10^{-4} , 10^{-5} , ... (figure 21).

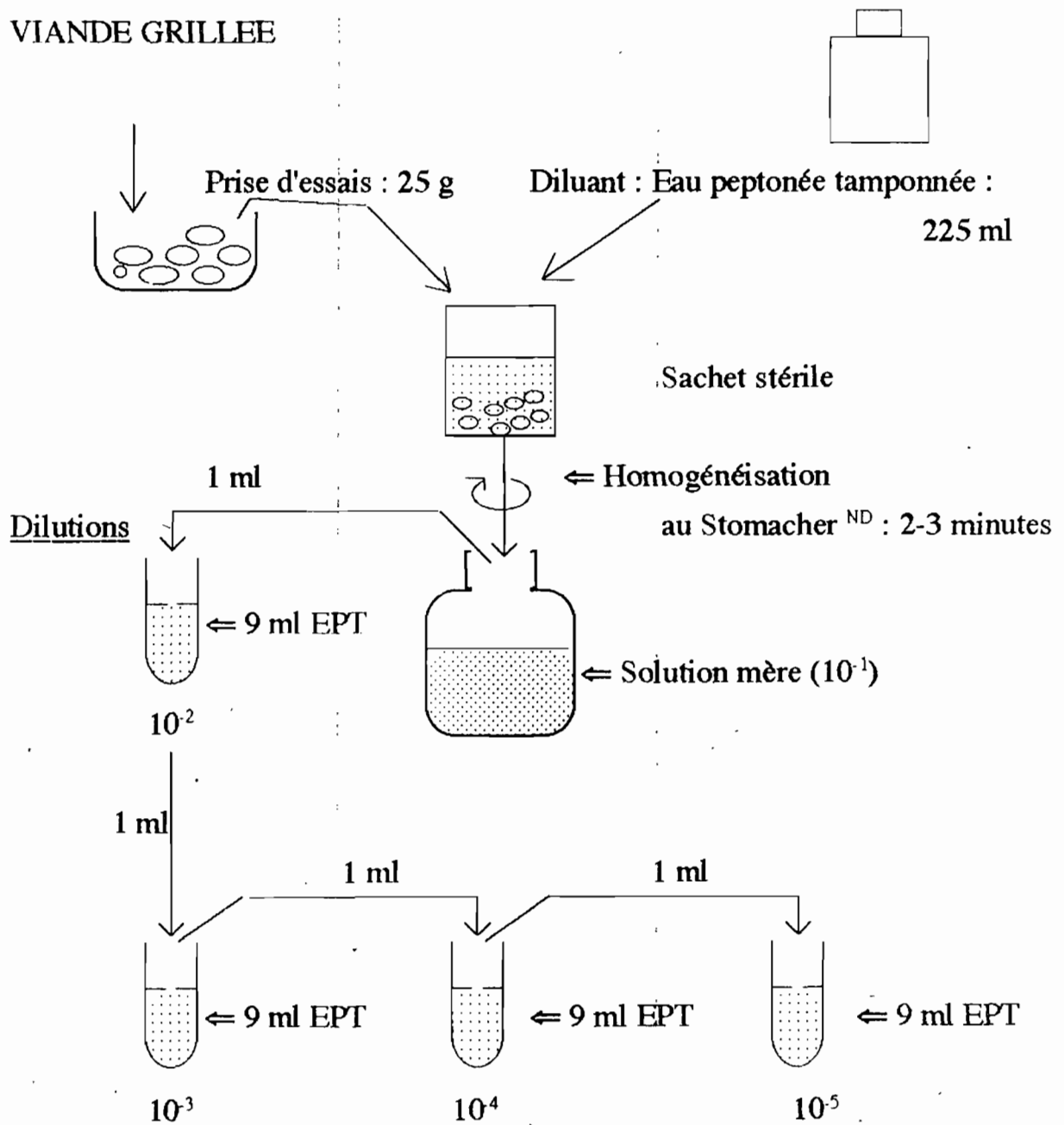
La dilution est donc réalisée en progression géométrique de raison 10. Les pipettes sont changées d'une dilution à l'autre dans le sens décroissant pour éviter un transfert de la charge bactérienne d'un tube à l'autre.

2.2. - Analyses microbiologiques (4,15)

Les techniques d'expertise bactériologique sont nombreuses. Cependant nous nous référons à celles utilisées dans le laboratoire agréé de l'EISMV. A partir des dilutions, on procède aux ensemencements dans les milieux sélectifs appropriés afin de dénombrer ou d'identifier les germes recherchés.

Figure 21 : Dilutions de l'échantillon

VIANDE GRILLÉE



Ces analyses consistent en la recherche de 4 catégories de germes :

- la flore mésophile aérobie totale à 30°C (FMAT 30°C)
- les coliformes fécaux
- les *Staphylococcus aureus*
- les Salmonelles.

2.2.1. - Dénombrement de la FMAT 30°C

La gélose PCA (Plate Count Agar) est utilisée pour le dénombrement des germes aérobies totaux. Pour chaque échantillon, 2 tubes de dilution (10^{-3} , 10^{-4}) sont disposés sur un portoir à côté du bec bunsen. A l'aide d'une pipette, 1 ml de la solution 10^{-4} est prélevé et déposé dans une boîte de pétri stérile. Puis 1 ml est prélevé de la solution 10^{-3} et introduit dans une autre boîte de pétri stérile.

Ensuite, 10 à 15 ml de la gélose PCA fondue puis ramenée à la température de 40 à 50°C sont portés dans les boîtes de pétri puis homogénéisés par des mouvements rotatifs. On laisse refroidir jusqu'à complète solidification avant d'ajouter une deuxième couche de PCA (10 ml). Cette technique de la double couche a pour but d'empêcher les souillures de surface.

Après solidification, les deux boîtes sont incubées à l'étuve à 30°C en position retournée pendant 72 heures. Les colonies blanchâtres qui ont poussé en profondeur sont alors dénombrées. Le résultat est exprimé en nombre de germes par gramme de viande.

2.2.2. - Dénombrement des coliformes fécaux

Ce sont des Entérobactéries fermentant le lactose (Lactose +) aux températures élevées. Leur dénombrement se fait à l'aide de la gélose Désoxycholate lactose (DL). A l'aide de pipettes stériles, 1 ml de solution prélevé dans chacune des dilutions 10^{-1} et 10^{-2} est placé dans chaque boîte stérile.

Ensuite, 10 à 15 ml de DL fondue et ramenée à 40-50°C sont coulés puis homogénéisés et refroidis. Après solidification, une deuxième couche est ajoutée. Puis les boîtes sont retournées après refroidissement et solidification et portées à l'étuve à 44°C pendant 48 heures. Les colonies apparaissent rouge-foncées entre les deux couches de gélose. Elles sont de diamètre supérieur à 0,5 mm. Le résultat est exprimé en nombre de germes par gramme.

2.2.3. - Dénombrement de *Staphylococcus aureus*

Le milieu sélectif de Baird Parker (BP) auquel du jaune d'oeuf et du tellurite de potassium sont ajoutés, est utilisé pour l'isolement des souches de *Staphylococcus aureus* et le dénombrement des colonies.

Ce milieu est coulé dans une boîte de pétri. Après solidification, on ajoute 0,1 ml de la solution mère (10^{-1}) qui est étalé en surface à l'aide d'un étaleur en verre flambé préalablement à l'alcool. On peut aussi utiliser des dilutions supérieures. Les boîtes sont ensuite incubées à 37°C pendant 48 heures.

La présence de *Staphylococcus aureus* est suspectée par l'apparition de colonies noires, brillantes, bombées présentant un liseré blanc-opaque, entouré d'une auréole d'éclaircissement. Leur diamètre est compris entre 0,5 et 2 mm. Le Test de la DNase est effectué pour confirmer la pathogénicité des Staphylocoques.

Test de la DNase

La DNase (Désoxyribonucléase) est une enzyme thermorésistante de *Staphylococcus aureus*. Elle est révélée par la gélose à l'acide désoxyribonucléique (ADN) et au bleu de toluidine.

Les colonies suspectes qui ont poussé dans le milieu BP sont prélevés puis ensemencées par stries dans la boîte de pétri contenant la gélose à l'ADN. La boîte est incubée à l'étuve à 37°C pendant 24 heures. La lecture se fait après inondation de la boîte par du bleu de toluidine à 0,1 p.100 ou par l'acide chlorhydrique. Un liseré rose est alors observé autour des stries (DNase +). Le reste de la boîte garde une coloration bleue. Il s'agit seulement dans ce cas de *Staphylococcus aureus*.

Avec l'acide chlorhydrique, il y a une zone plus claire autour de la strie (DNase +), le reste de la boîte est clair. Donc, il s'agit de *S. aureus*.

2.2.4. - Dénombrement des aérobies sulfite-réducteurs (ASR)

Le milieu utilisé est le Trypticase-Sulfite-Néomycine (TSN) qui est un milieu solide. Dans un tube à essai, 10 ml de TSN y sont répartis. Après régénération au bain-marie puis refroidissement à 50°C, 1 ml de la solution mère (10^{-1})

est introduit dans le tube. Ce tube est homogénéisé à l'aide d'un agitateur puis après solidification, de l'huile de paraffine y est ajoutée pour maintenir l'anaérobiose. L'incubation se fait à 46°C pendant 48 h. Ces germes apparaissent alors en grosses colonies noires.

2.2.5. - Recherche des Salmonelles

Elle est longue et fastidieuse. Ici, on utilise la méthode simplifiée qui comporte quatre étapes principales :

- le pré-enrichissement,
- l'enrichissement,
- l'isolement,
- l'identification.

2.2.5.1. - Pré-enrichissement

La solution mère (10^{-1}) est incubée à 37°C pendant 24 heures. Une odeur nauséabonde entraîne une suspicion. Cette opération permet la revivification des Salmonelles stressées.

2.2.5.2. - Enrichissement

2 ml de la solution pré-enrichie sont introduits dans un tube à essai contenant 18 ml de bouillon au sélénite. L'ensemble est incubé à 37°C pendant 24 heures. Une coloration rose renforce la suspicion. On peut aussi utiliser le milieu Hecktoën.

2.2.5.3. - Isolement

La gélose au Vert Brillant (V.B.) est utilisée. Ce milieu coulé dans une boîte de pétri puis solidifié est ensemencé en surface avec une anse de platine trempée dans le bouillon. Après 24 h d'incubation, les colonies apparaissant rouges sont suspectées. Le reste de la boîte garde la coloration verdâtre.

Elles sont ensuite prélevées avec l'anse de platine flambée puis refroidie en vue de l'identification.

2.2.5.4. - Identification

Elle repose sur la mise en évidence des caractères biochimiques des Salmonelles. Les colonies suspectes sont mises en suspension dans des tubes à hémolyse contenant du milieu urée-indole (0,2 à 0,3 ml).

L'incubation est faite à 37°C pendant 24 heures. Les tubes dont le milieu a viré au rouge sont éliminés. Ceux dont la couleur du milieu reste inchangé sont repiqués sur milieu Kligler-Hajna, Mannitol-mobilité et Citrate de Simmons. Ce milieu de Kligler-Hajna est rouge. Son culot est ensemencé par piqûre et la surface inclinée par stries. L'incubation a lieu à 37°C pendant 24 h. Elle permet de mettre en évidence la fermentation du lactose et du glucose avec ou sans production de gaz, la production ou non d'hydrogène sulfuré (SH_2).

Ainsi, au bout de 24 h, on note :

- un culot rouge : glucose non fermenté (Glucose -)
- un culot jaune : glucose +
- une pente rouge : Lactose non fermenté (Lactose -)
- une pente jaune : Lactose +
- un noircissement de la zone joignant le culot à la pente ou bien dans la zone centrale : production de SH_2 (SH_2 +)
- une apparition de bulles dans le culot : production de gaz (Gaz +).

L'identification se poursuit sur milieu mannitol mobilité, bêta-galactosidase et sur le milieu de l'urée-indole.

- Recherche de la bêta-galactosidase

Le test de l'ONPG (Orthonitro-phényl galactosidase) permet de confirmer la présence de Salmonelles. Une suspension bactérienne épaisse est prélevée sur la pente du milieu Kligler-Hajna, mélangée à 0,5 ml d'eau distillée. Un disque ONPG est plongé dans la solution qui est ensuite incubée à 37°C. Le virage au rouge survient au bout de 30 mn (ONPG+).

- Dégradation du milieu mannitol-mobilité

Le tube contenant la gélose mannitol-mobilité est ensemencé par piqûre centrale avec une colonie suspecte prélevée sur Kligler-Hajna. L'incubation se fait à 37°C pendant 24 h.

- Si le mannitol est dégradé, il y a virage de la gélose, du rouge au jaune par acidification : la souche est alors dite mannitol +.
- Si la souche est mobile, des lignes de déplacements sont visibles en plus de la ligne centrale.

- Dégradation de l'urée et production d'indole

Le milieu urée-indole, réparti en tubes à hémolyse, est ensemencé avec des colonies prélevées de la culture sur Kligler-Hajna. L'incubation est faite à 37°C pendant 24 heures. Le virage du milieu au rouge, suite à une alcalinisation, traduit l'activité uréasique. Le réactif de KOVACS, ajouté à ce tube à hémolyse, permet de visualiser la production d'indole. Cette dernière se manifeste par un anneau rouge ou violet à la surface du mélange.

En résumé, les Salmonelles sont :

- Glucose (+)
- Lactose (-)
- Gaz (+)
- SH₂ (±)
- Uréase (-)
- Indole (-)
- ONPG (-)
- Mannitol (+)

2.3. - Normes microbiologiques

Elles varient d'un pays à l'autre. Cependant, aucune n'est universelle.

L'interprétation de ces résultats est faite selon un plan à 3 classes :

- celle inférieure ou égale au critère m (tolérance 3 m en milieu solide et 10 m en milieu liquide) ;
- celle comprise entre le critère m (tolérance 3 m ou 10 m) et le seul M (= 10 m en milieu solide et 30 m en milieu liquide) ;
- celle supérieure au seuil M.

On rappelle que m est la norme microbiologique. Dans notre étude, les normes microbiologiques françaises sont utilisées (tableau VIII). Ces normes sont appliquées au Sénégal.

Tableau VIII : Normes microbiologiques

GERMES	MASSE DU PRODUIT	CRITERES
Micro-organismes aérobies 30°C	1 g	5.10^5
Coliformes fécaux	1 g	10^2
<i>Staphylococcus aureus</i>	1 g	10^2
Anaérobies sulfito-réducteurs 46°C	1 g	30
Salmonelles	25 g	Absence

Source (35)

TROISIEME PARTIE

RESULTATS
DISCUSSION

CHAPITRE I : RESULTATS

Les résultats des 100 analyses effectuées au laboratoire sont consignés dans le tableau .

La moyenne des 5 groupes de micro-organismes est calculée. Elle est supérieure à m critère microbiologique correspondant, ce qui témoigne d'une grande hétérogénéité de la dispersion des résultats. Ici, les normes françaises sont utilisées ().

1 - FLORE MESOPHILE AEROBIE TOTALE 30°C

Le tableau indique la flore abondante. 86 p.100 des échantillons ont un nombre de germes supérieur au seuil d'acceptabilité (5.10^5). Seuls 14 p.100 des échantillons satisfont aux normes microbiologiques.

L'intervalle de variation entre les extrêmes du nombre de germes est très important. Le calcul de la moyenne et de l'écart type obtenus à partir de 68 valeurs chiffrées donne les résultats suivants :

- valeur minimale = 14.10^2
- valeur moyenne = $5.26.10^5$
- valeur maximale = 32.10^6
- Ecart-type = $6.36.10^6$.

Cette moyenne est supérieure aux normes microbiologiques fixées. Cependant, elle est inférieure à l'écart-type ; donc les résultats sont très dispersés autour de la moyenne.

2 - COLIFORMES FECAUX

Le tableau montre qu'ils sont absents dans 35 p.100 des échantillons. Seuls 3 p.100 répondent aux normes fixées.

Le calcul de la moyenne et de l'écart-type effectué à partir des 54 valeurs chiffrées, donne ces résultats :

- valeur minimale = 30
- valeur moyenne = $2.04.10^2$
- valeur maximale = 2.10^5
- Ecart-type = $3.5.10^4$.

La valeur de la moyenne est inférieure à celle de l'écart-type. Cette moyenne est supérieure aux normes.

Tableau IX: Résultats des analyses bactériologiques

N° Echan- tillon	GERMES RECHERCHES					Résul- tats
	Flore mésophile aérobie totale	Coliformes fécaux	Staphylo- coques	Anaérobies sulfito-réduct	Salmonelles	
	N 3.10 ⁵	O 10 ²	R 10 ²	M 30 E	S Absence	
001	5.10 ⁵	10 ³	INC	20	Absence	NS
002	3,2.10 ⁶	10 ⁻	4.10 ²	10	Abs	NS
003	1,5.10 ⁷	10 ³	INC	Abs	Présence	NS
004	1,3.10 ⁷	Abs	Abs	Abs	Abs	NS
005	2,6.10 ⁵	Abs	2.10 ³	Abs	Abs	S
006	1,4.10 ⁵	10 ⁻	INC	3	Abs	NS
007	7,0.10 ⁵	10 ³	2.10 ²	Abs	Abs	NS
008	5,0.10 ⁵	Abs	1,1.10 ⁴	Abs	Abs	NS
009	9,1.10 ⁶	Abs	30	45	Abs	A
010	1,2.10 ⁶	30	INC	Abs	Présence	NS
011	4,0.10 ⁶	Abs	Abs	Abs	Abs	S
012	INC	Abs	6.10 ²	Abs	Abs	NS
013	INC	Abs	INC	INC	Abs	NS
014	INC	8.10 ²	INC	INC	Abs	NS
015	8.10 ⁶	3,2.10 ³	Abs	50	Abs	NS
016	2,3.10 ⁷	9,7.10 ⁴	Abs	Abs	Abs	NS
017	1,8.10 ⁶	1,8.10 ³	INC	INC	Présence	NS
018	2,1.10 ⁶	5,4.10 ³	6.10 ²	Abs	Abs	NS
019	1,5.10 ⁵	8,9.10 ⁴	1,2.10 ⁴	Abs	Abs	NS
020	3,3.10 ⁵	7,4.10 ³	3,5.10 ⁴	Abs	Abs	NS

Tableau IX: Résultats des analyses bactériologiques (suite/2)

N° Echan- tillon	GERMES RECHERCHES					Résul- tats
	Flore mésophile aérobie totale	Coliformes fécaux	Staphylo- coques	Anaérobies sulfito-réduct	Salmonelles	
	N 3.10 ⁵	O 10 ²	R 10 ²	M 30 E	S Absence	
021	3,0.10 ⁶	10 ³	INC	Abs	Absence	NS
022	2,0.10 ⁶	Abs	INC	Abs	Abs	NS
023	4,0.10 ⁶	Abs	INC	Abs	Abs	NS
024	10 ⁶	Abs	INC	INC	Abs	NS
025	1,7.10 ⁵	1,5.10 ³	Abs	Abs	Abs	NS
026	3,7.10 ⁶	9,7.10 ⁴	Abs	Abs	Abs	NS
027	1,4.10 ⁶	4.10 ⁴	Abs	Abs	Abs	NS
028	1,5.10 ⁷	1,3.10 ⁴	1,3.10 ³	INC	Abs	NS
029	3,2.10 ⁷	6,5.10 ⁴	Abs	Abs	Abs	NS
030	1,8.10 ⁷	3.10 ³	Abs	Abs	Abs	NS
031	4,2.10 ⁶	2,7.10 ⁴	Abs	Abs	Abs	NS
032	INC	1,8.10 ⁴	Abs	Abs	Abs	NS
033	INC	2,2.10 ⁴	Abs	Abs	Abs	NS
034	INC	10 ⁴	1,9.10 ³	40	Abs	NS
035	INC	5.10 ²	1,5.10 ³	INC	Abs	NS
036	1,7.10 ⁶	3,7.10 ⁴	1,4.10 ³	INC	Présence	NS
037	INC	10 ³	INC	Abs	Abs	NS
038	INC	Abs	INC	Abs	Abs	NS
039	INC	1,5.10 ³	INC	Abs	Abs	NS
040	1,2.10 ⁶	Abs	1,2.10 ³	Abs	Abs	NS

Tableau IX: Résultats des analyses bactériologiques (suite/3)

N° Echan- tillon	GERMES RECHERCHES					Résul- tats
	Flore mésophile aérobie totale	Coliformes fécaux	Staphylo- coques	Anaérobies sulfito-réduct	Salmonelles	
	N 3.10 ⁵	O 10 ²	R 10 ²	M 30 E	S Absence	
041	INC	INC	INC	Abs	Présence	NS
042	INC	10 ³	INC	Abs	Abs	NS
043	10 ⁶	1.7.10 ³	5,8.10 ³	38	Abs	NS
044	5,6.10 ⁵	3,9.10 ³	2,6.10 ³	Abs	Abs	NS
045	INC	1,2.10 ³	8.10 ²	Abs	Abs	NS
046	4,5.10 ⁶	7.10 ²	INC	INC	Présence	NS
047	6.10 ⁶	Abs	INC	Abs	Abs	NS
048	7,1.10 ⁵	Abs	INC	Abs	Abs	NS
049	8,5.10 ⁵	Abs	4.10 ²	Abs	Abs	A
050	INC	Abs	INC	Abs	Abs	NS
051	10 ⁶	Abs	INC	INC	Présence	NS
052	5.10 ⁶	1,1.10 ³	INC	INC	Abs	NS
053	3.10 ⁶	2.10 ⁵	INC	INC	Abs	NS
054	1,5.10 ⁶	3,3.10 ³	INC	Abs	Abs	NS
055	10 ⁶	1,5.10 ³	INC	Abs	Abs	NS
056	1,1.10 ⁶	10 ³	INC	Abs	Abs	NS
057	1,2.10 ⁷	Abs	INC	Abs	Abs	NS
058	1,2.10 ⁷	1,3.10 ⁴	Abs	INC	Abs	NS
059	3.10 ⁶	1,8.10 ³	Abs	INC	Abs	NS
060	6.10 ⁶	INC	Abs	INC	Abs	NS

Tableau IX: Résultats des analyses bactériologiques (suite/4)

N° Echan- tillon	GERMES RECHERCHES					Résul- tats
	Flore mésophile aérobie totale	Coliformes fécaux	Staphylo- coques	Anaérobies sulfito-réduct	Salmonelles	
	N 3.10 ⁵	O 10 ²	R 10 ²	M 30 E	S Absence	
061	1,7.10 ⁵	INC	Abs	Abs	Abs	NS
062	10 ⁶	4.10 ⁴	1,9.10 ³	1	Abs	NS
063	INC	2,2.10 ⁴	INC	INC	Présence	NS
064	1,4.10 ⁶	1,7.10 ³	INC	Abs	Présence	NS
065	Abs	Abs	4,5.10 ⁴	Abs	Abs	NS
066	5.10 ⁶	Abs	1,8.10 ³	60	Abs	NS
067	1,3.10 ⁷	Abs	5,3.10 ³	INC	Abs	NS
068	1,9.10 ⁷	Abs	4.10 ²	Abs	Abs	NS
069	2,3.10 ⁶	Abs	2,5.10 ⁴	Abs	Abs	NS
070	4,3.10 ⁶	1,3.10 ³	INC	Abs	Abs	NS
071	INC	7,2.10 ⁴	Abs	INC	Abs	NS
072	INC	8,7.10 ³	1,6.10 ⁴	58	Abs	NS
073	3,3.10 ⁶	9,2.10 ³	1,3.10 ³	1	Abs	NS
074	1,9.10 ⁷	INC	INC	Abs	Présence	NS
075	1,7.10 ⁶	Abs	INC	Abs	Abs	NS
076	2,9.10 ⁵	5,8.10 ⁴	3,7.10 ³	INC	Abs	NS
077	7,8.10 ⁵	INC	Abs	Abs	Présence	NS.
078	6,5.10 ⁶	INC	Abs	Abs	Présence	NS
079	INC	Abs	INC	Abs	Abs	NS
080	INC	Abs	INC	Abs	Abs	NS

Tableau IX: Résultats des analyses bactériologiques (suite et fin)

N° Echan- tillon	GERMES RECHERCHES					Résul- tats
	Flore mésophile aérobie totale	Coliformes fécaux	Staphylo- coques	Anaérobies sulfito-réduct	Salmonelles	
	N 3.10 ⁵	O 10 ²	R 10 ²	M 30 E	S Absence	
<u>081</u>	8,1.10 ⁵	Abs	Abs	53	Abs	A
<u>082</u>	6,6.10 ⁶	Abs	Abs	1	Abs	S
083	4,8.10 ⁶	INC	3,8.10 ³	Abs	Abs	NS
084	6,2.10 ⁶	Abs	1,3.10 ⁴	INC	Abs	NS
085	INC	Abs	INC	INC	Abs	NS
086	INC	1,9.10 ⁴	INC	INC	Abs	NS
087	INC	3,2.10 ⁴	Abs	Abs	Abs	NS
<u>088</u>	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	S
089	Abs	Abs	2,7.10 ³	INC	Abs	NS
090	1,7.10 ⁶	INC	INC	Abs	Abs	NS
091	2,6.10 ⁶	Abs	INC	Abs	Abs	NS
092	9,4.10 ⁶	Abs	INC	Abs	Abs	NS
093	INC	3,7.10 ⁴	5.10 ³	47	Abs	NS
094	Abs	INC	10 ²	Abs	Abs	NS
095	Abs	INC	INC	Abs	Abs	NS
096	INC	8,6.10 ⁴	INC	Abs	Abs	NS
097	INC	10 ³	INC	54	Abs	NS
098	INC	INC	4,9.10 ³	INC	Présence	NS
099	Abs	1,3.10 ⁴	5,1.10 ²	INC	Abs	NS
100	1,4.10 ⁷	8,8.10 ³	INC	39	Abs	NS

Tableau X: Répartition de la flore mésophile aérobie totale à 30°C

Nombre de germes	Nombre d'échantillons	Pourcentage	Pourcentage cumulé
Absence	6	6	6
10^5 à 5.10^5	8	8	14
5.10^5 à 10^6	11	11	25
10^6 à 5.10^6	26	26	51
5.10^6 à 10^7	7	7	58
$> 10^7$	42	42	100

Figure 22 : Taux de contamination de la flore mésophile aérobie totale à 30°C

Pourcentage
des germes

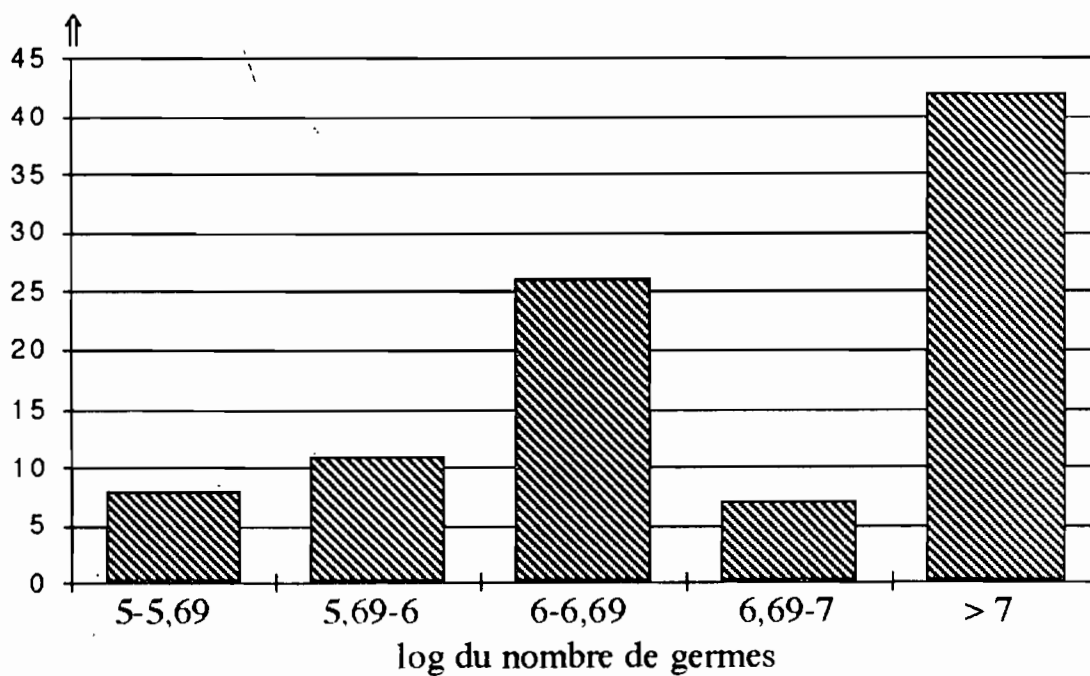
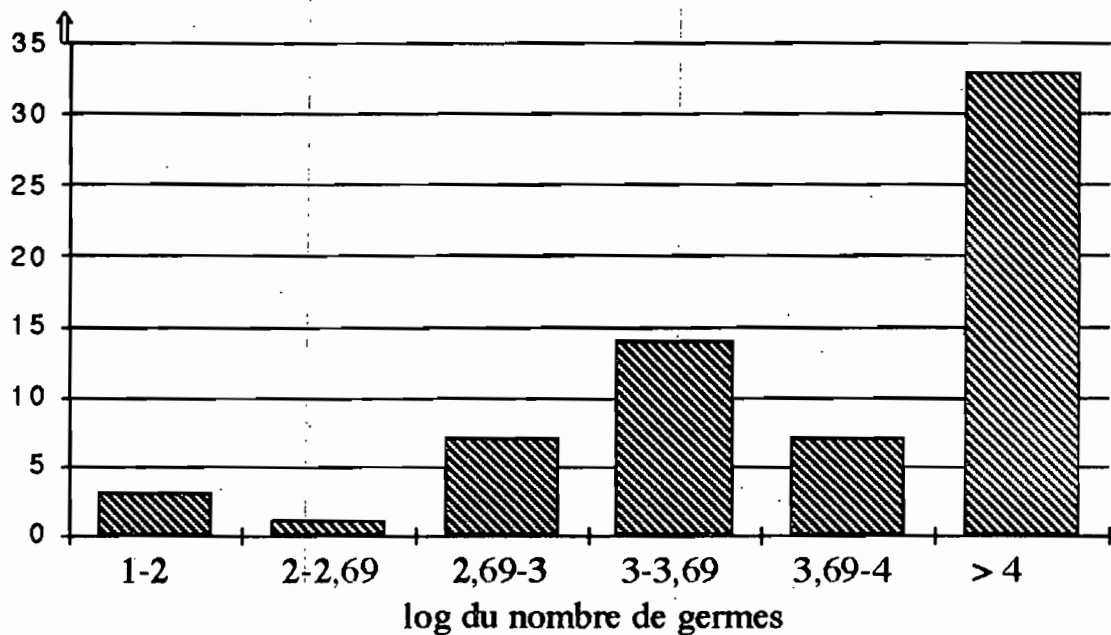


Tableau XI : Répartition des Coliformes fécaux

Nombre de germes	Nombre d'échantillons	Pourcentage	Pourcentage cumulé
Absence	35	35	35
10 à 10^2	3	3	38
10^2 à 5.10^2	1	1	39
5.10^2 à 10^3	7	7	46
10^3 à 5.10^3	14	14	60
5.10^3 à 10^4	7	7	67
$> 10^4$	33	33	100

Figure 23 : Taux de contamination des Coliformes fécaux à 44°C

Pourcentage
des germes



3 - STAPHYLOCOCCUS AUREUS

Le tableau XII montre qu'ils sont présents dans 77 p.100 des échantillons analysés. Parmi ces échantillons, seuls 2 p.100 répondent aux normes indiquées.

Le calcul de la moyenne et de l'écart type est effectué sur 34 valeurs chiffrées. Il donne les résultats suivants :

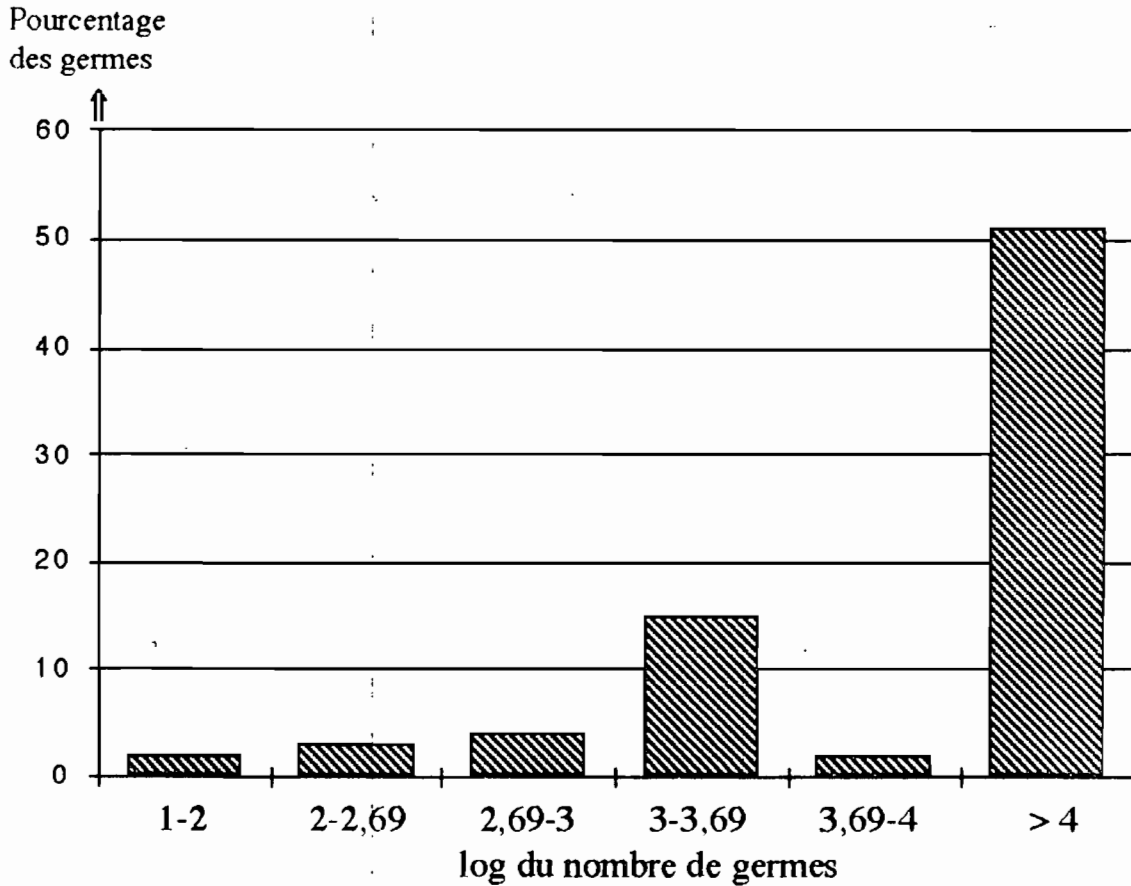
- valeur minimale = 30
- valeur moyenne = $6,15.10^3$
- valeur maximale = 45.10^3
- Ecart-type = $10,23.10^3$.

La moyenne est supérieure aux normes ; de même l'écart-type élevé montre que les résultats sont dispersés.

Tableau XII : Répartition des Staphylocoques

Nombre de germes	Nombre d'échantillons	Pourcentage	Pourcentage cumulé
Absence	23	23	23
10 à 10^2	2	2	25
10^2 à 5.10^2	3	3	28
5.10^2 à 10^3	4	4	32
10^3 à 5.10^3	15	15	47
5.10^3 à 10^4	2	2	49
$> 10^4$	51	51	100

Figure 24 : Taux de contamination de *Staphylococcus aureus*



4 - LES ANAEROBIES SULFITO-REDUCTEURS

Le tableau XIII montre qu'ils sont présents dans 40 p.100 des échantillons dont seulement 6 p.100 répondent aux normes.

La moyenne et l'écart type sont calculés à partir de 16 valeurs chiffrées et donnent les résultats suivants :

- valeur minimale = 1
- valeur moyenne (m4) = 32,50
- valeur maximale = 60
- Ecart-type ($\Delta 4$) = 22,51.

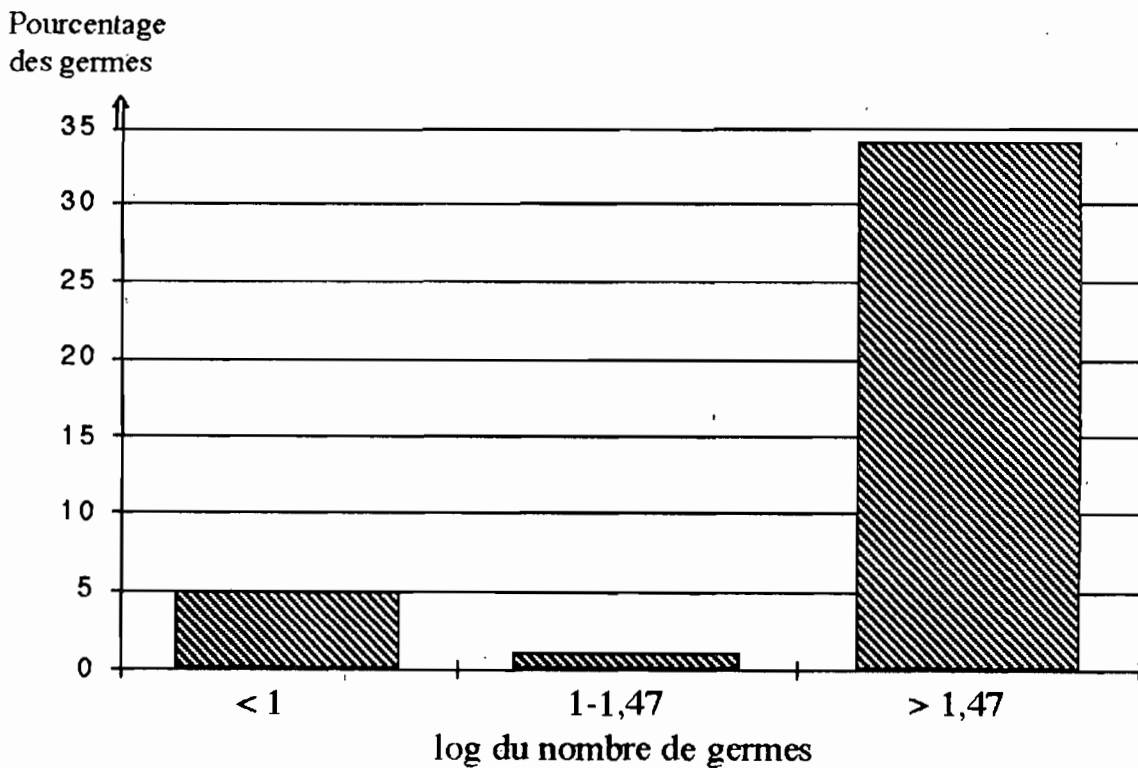
La moyenne est supérieure à l'écart-type :

$m4 = 32.50 \pm 22,51$

Tableau XIII : Répartition des Anaérobies sulfito-réducteurs

Nombre de germes	Nombre d'échantillons	Pourcentage	Pourcentage cumulé
Absence	60	60	60
1 à 10	5	5	65
10 à 30	1	1	66
> 30	34	34	100

Figure 25 : Taux de contamination des Anaérobies sulfito-réducteurs



5 - LES SALMONELLES

Ce germe est retrouvé dans 13 échantillons parmi les 100 prélèvements.

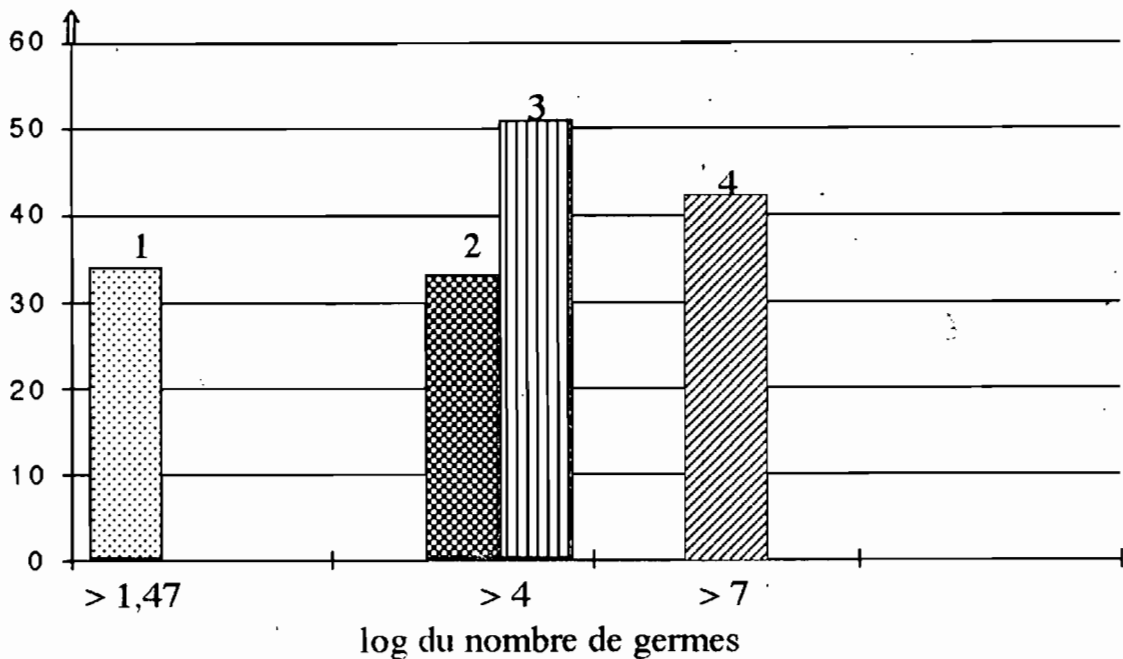
Tableau XIV : Tableau récapitulatif des résultats des analyses bactériologiques

Valeur GERMES	Extrême	Moyenne	Ecart- Type	RESULTATS			DECISION	
				S	A	NS.	Salubre	non salubre
Flore mésophile aérobie totale à 30°C	14.10 ⁴ 32.10 ⁶	5,26.10 ⁶	6,36.10 ⁶	31	23	46	54	46
Coliformes fécaux	30 2.10 ⁵	2,04.10 ⁴	3,51.10 ⁴	38	8	54	46	54
<i>Staphylococcus aureus</i>	30 45.10 ³	6,15.10 ²	10,23.10 ³	26	7	67	33	67
A.S.R.	1 60	32,50	22,51	66	10	24	76	24

S = Satisfaisant A = Acceptable NS = Non satisfaisant

Figure 26 : Représentation synthétique du taux de contamination des différents germes contenus dans les 100 échantillons

Pourcentage
des germes



1 = Anaérobies sulfito-réducteurs
2 = Coliformes fécaux

3 = Salmonelles
4 = Flore mésophile aérobie totale

- L'échantillon est satisfaisant lorsque le taux de contamination (x) est inférieur ou égal à 3 m (3 fois la valeur de la norme microbiologique) : $x \leq 3 \text{ m}$.
- L'échantillon est acceptable lorsque le taux de contamination est compris entre 3 m et 10 m (10 fois la valeur de la norme) : $3 < x \leq 10 \text{ m}$.
- L'échantillon est dit non satisfaisant lorsque le taux de contamination est 10 fois supérieur à la valeur de la norme : $x > 10 \text{ m}$.

Dans le tableau XIV. 54 échantillons sont salubres après recherche de la flore totale tandis que 46 sont insalubres.

Pour la recherche des coliformes fécaux, 46 échantillons sont déclarés salubres alors que 54 sont insalubres.

S'agissant des Staphylocoques, les résultats révèlent que 33 seulement des échantillons sont salubres tandis que 67 sont insalubres.

Pour les Anaérobies sulfito-réducteurs, 76 échantillons sont salubres alors que 24 sont insalubres.

CHAPITRE II : DISCUSSION

1 - FLORE MESOPHILE AEROBIE A 30°C

La moyenne générale des germes dénombrés après l'analyse de 100 échantillons se chiffre à $5,26.10^6$ germes par gramme de viande. Ces germes regroupent les bactéries responsables d'altération et qui signent le plus souvent un mauvais état de conservation (35).

WADE (42) a trouvé un taux de contamination d'une moyenne de $4,03.10^7$ germes par gramme au niveau des points de vente de détail. Par ailleurs, LAMBERT(25) a dénombré entre 4.10^4 et $5,6.10^7$ germes par cm^2 sur les tables de travail.

De même ROUA (32) a prouvé que les conditions de stockage et les billots utilisés par les bouchers peuvent être responsables de ces contaminations élevées. La moyenne trouvée par KEBEDE.(23) est de 3.10^5 germes par gramme.

La confrontation de nos résultats aux critères microbiologiques montre que 86 p.100 des échantillons analysés ne répondent pas aux normes (tableau X). Donc nos échantillons sont fortement contaminés. Cependant, ce taux de contamination pourrait être plus élevé si l'usage de la chaleur n'était pas systématique.

Nous pouvons donc affirmer que la contamination serait souvent secondaire. Elle se situe, après le passage de la viande au feu, lors de la mise en petits morceaux suivie de l'assaisonnement. Toutes ces opérations se déroulent dans une ambiance souillée avec du matériel sale.

2 - COLIFORMES FECAUX

Ils sont appelés des germes "témoins" et indiquent qu'il y a des manipulations malpropres (35). Représentés par *E.coli*, ils sont caractéristiques d'une contamination fécale et proviennent des cabinets d'aisance.

KEBEDE (23) a trouvé une moyenne de $2,2.10^3$ germes par gramme aux abattoirs de Dakar. Aussi, il n'a dénombré que 20 échantillons qui ne sont pas conformes, sur les 110 analysés.

En outre, WADE (42) a présenté une moyenne de $2,85.10^5$ germes/g. Comparées à nos résultats, cette moyenne est largement supérieure. Sur les 100 échantillons analysés, 38 p.100 seulement sont conformes aux normes microbiologiques (tableau XI).

Avec le feu utilisé pour griller la viande, la moyenne trouvée par KEBEDE (23) devrait être voisine de zéro dans les "Dibiteries". Donc, la contamination ne peut se situer qu'à l'échelon des vendeurs qui manipulent la viande. D'ailleurs, 82 p.100 des employés ignorent les mesures d'hygiène à prendre à la sortie des toilettes.

3 - STAPHYLOCOCCUS AUREUS

L'analyse bactériologique effectuée sur les 100 échantillons montre qu'ils satisfont aux normes à 25 p.100.

KEBEDE (23) a montré que 13 p.100 des échantillons prélevés aux abattoirs de Dakar contenaient des Staphylocoques. La moyenne affichée par WADE est de $2,56.10^4$ germes/g. De même ROUA (32) a constaté que 46 p.100 des prélèvements du marché de détail de la viande étaient contaminés par *S.aureus*.

La contamination par ce germe toxigène révèle une hygiène insuffisante.

Les résultats avancés par KEBEDE (23), comparés à ceux de ROUA (32) et à ceux qui ont été révélés après notre analyse prouvent qu'il existe une chaîne de contamination. En effet, la manipulation des denrées par les personnes atteintes d'infections cutané-muqueuses, respiratoires ou intestinales contamine fortement ces aliments. Aussi, le bavardage peut en être responsable.

Les échantillons contaminés (77 p.100) comparés à ceux de ROUA (46 p.100) peuvent nous renseigner sur les différents niveaux de contamination. Ces contaminations commencent aux abattoirs jusqu'au stade de la transformation des viandes. Toutefois, les manipulations secondaires à la grillade constituent sans nul doute la cause de ces contaminations.

Ce germe est dangereux pour sa fréquence dans les intoxications alimentaires.

4 - ANAEROBIES SULFITE-REDUCTEURS

Ces germes telluriques, hôtes de l'intestin de l'homme et des animaux, ont été isolés dans 60 p.100 des échantillons dont 34 p.100 n'ont pas respecté la norme fixée (30 germes/g).

KEBEDE (23) a dénombré pour sa part 10 germes par cm² sur des carcasses bovines aux abattoirs de Dakar.

ROUA (32) quant à lui a pu isoler ces germes dans 37 p.100 des échantillons de viande prélevés sur le marché de détail. Les résultats de ROUA sont en conformité avec ceux que nous avons obtenus. Donc soit l'effet du feu n'a pas stérilisé les échantillons, soit il y a eu une seconde contamination causée par un personnel peu hygiénique.

Ces deux hypothèses sont confortées par le fait que 75 p.100 des "Dibiteries" ne grillent pas la viande à fond. Donc la température à coeur de la viande grillée n'est pas suffisante pour blanchir le produit traité. Elle peut dans ce cas entraîner une prolifération bactérienne.

Les germes représentés par *Clostridium perfringens* sont souvent incriminés dans certains cas d'intoxications alimentaires.

5 - LES SALMONELLES

Elles sont considérées comme l'ennemi n°1 des hygiénistes. En effet, une denrée doit en être dépourvue pour être consommable. Cependant, les résultats affichés de nos analyses sont inquiétants. Sur les 100 échantillons analysés, 13 en contiennent (13 p.100).

Par ailleurs, KEBEDE (23) n'a pu mettre en évidence des Salmonelles qu'une seule fois sur 100 échantillons analysés.

Eu égard aux conditions de préparation des viandes grillées, ce taux pourrait être plus élevé si le feu n'avait pas exercé son action destructrice. Aussi, la taille du prélèvement est souvent remise en cause.

A ce propos, 100 g de viande sont recommandés au lieu de 25 g habituellement utilisés (19). Ce fort taux de contamination peut s'expliquer par une contamination croisée surtout lorsque des poulets côtoient la viande dans les congélateurs (35). Cette hypothèse est aidée par la chaleur de cuisson insuffisante (75 p.100 des cas).

En résumé, nous pouvons affirmer que les viandes grillées, préparées dans les "Dibiteries", sont fortement contaminées. Ces contaminations découlent le plus souvent dû au non respect des règles d'hygiène depuis le stade de production jusqu'à la consommation.

A ces erreurs techniques, s'ajoutent une mauvaise conception générale des locaux, une très insuffisante hygiène du matériel et du personnel à côté d'un environnement malsain.

Par ailleurs, les conditions de conservation et la technique de cuisson militent pour une grande part à multiplier les germes.

Pour parer à ces éventualités, des recommandations s'imposent en vue d'améliorer la qualité des services dans les "Dibiteries".

QUATRIEME PARTIE

RECOMMANDATIONS
PERSPECTIVES D'AVENIR

CHAPITRE I : RECOMMANDATIONS

Les directives doivent s'articuler sur tous les stades de préparation des viandes depuis les abattoirs jusqu'aux "Dibiteries". En effet, le fort taux de contamination observé après avoir effectué les analyses bactériologiques demeure inquiétant.

Ces contaminations sont le plus liées au non respect ou à l'ignorance des conditions d'hygiène. Les conséquences qui en découlent peuvent être désagréables pour la santé des consommateurs.

1 - LA MATIERE PREMIERE

Par sa qualité hygiénique, elle constitue le reflet des résultats microbiologiques.

C'est ainsi que la préparation des animaux à abattre doit se faire de façon à éviter tout stress. Le repos devient aussi une priorité. La salle d'abattage doit être aérée et correctement nettoyée et désinfectée. La saignée sur les berces de dépouille sera préférée à celle au sol qui entraîne toujours des souillures sur la viande.

De même, les opérations de dépouille et d'éviscération seront exécutées de façon suspendue pour éviter le contact de la carcasse avec le sol. D'ailleurs, cette dernière doit se faire de façon complète pour éviter de souiller la carcasse par la présence d'éventuels germes (coliformes fécaux, Salmonelles).

Après ces opérations, il est recommandé de faire acheminer les carcasses dans la salle d'inspection par les rails.

Des postes de nettoyage et de désinfection doivent être prévus pour assurer la propreté des instruments de travail et des mains des employés.

Tout au long de la chaîne, le déplacement des personnes doit être limité pour éviter l'entrecroisement des secteurs sains et souillés. Les locaux doivent rester propres à la fin de chaque journée de travail.

Le port de blouses et de coiffes est obligatoire après la saignée. La mesure consistant à distinguer les professionnels de la SERAS par des badges pourrait limiter les contaminations. Dans les "Dibiteries", la viande doit être protégée.

2 - LE TRANSPORT

A défaut de ressuage, les carcasses de mouton doivent être maintenues dans une ambiance qui permet de respecter la "chaîne de froid". Pour cela, le transport sera assuré par des véhicules frigorifiques dotés de crochets pour la suspension des carcasses.

Les véhicules isothermes doivent être hermétiques et propres. Les propriétaires de ces véhicules doivent afficher une bonne tenue vestimentaire. Ils doivent être d'un bon état de santé.

3 - HYGIENE DES "DIBITERIES"

3.1. - Les locaux

L'environnement dans lequel la "Dibiterie" est installée doit être sain. La construction des locaux peut se faire de façon à éviter l'accès de la poussière et des animaux.

La conception des locaux doit respecter la séparation des zones "propres" et "souillées".

Les sols et les murs doivent revêtir d'une surface carrelée jusqu'à une hauteur d'au moins 1.75 m afin de faciliter le nettoyage.

Les locaux seront nettoyés et désinfectés après le travail. L'usage de l'eau de javel est recommandé parce que moins coûteuse.

L'aération et l'éclairage sont à assurer. L'exigence à tout gérant de "Dibiterie" d'être abonné à la SONES devient une priorité pour éviter la stagnation des eaux nauséabondes bourrées de germes.

L'élimination des déchets doit être régulière.

3.2. - Le matériel

Tous les instruments de travail doivent être conçus de façon à faciliter le nettoyage et la désinfection. Ainsi les billots en bois, difficiles à nettoyer et à désinfecter seront déconseillés. De préférence, des tables munies de revêtement en matière plastique ou en caoutchouc sont recommandées. Les grils, hachoirs, couteaux et fourchettes doivent être désinfectés après chaque journée de travail.

3.3. - Le personnel

Par ses manipulations, il constitue le maillon le plus important de la chaîne de production. Toujours en contact avec la viande, son non respect des principes d'hygiène peut être fatal. Ainsi, l'hygiène corporelle et vestimentaire du personnel doit être de rigueur.

Le port de bijoux (montres, bracelets, bagues,...) est proscrit.

De même, il lui est interdit de fumer ou de manger lors du service des repas.

Des blouses blanches et propres sont exigées à côté d'une coiffe. Elles seront changées quotidiennement.

La santé du personnel doit être contrôlée périodiquement par des visites médicales. Les personnes atteintes d'infections cutané-muqueuses, respiratoires et intestinales seront écartées des ateliers de transformations jusqu'à guérison complète, confirmée par attestation médicale.

Les mains doivent être lavées, désinfectées après chaque sortie des toilettes et si nécessaire, les salutations par la main sont proscrites pour le personnel manipulant les denrées. Les ongles doivent être tenus courts et régulièrement brossés.

Certaines attitudes sont à décourager comme se moucher, essuyer la sueur à la main, se gratter ou trop parler.

Ainsi, le retour "au bon sens" devient incontournable. Pour cela, il est nécessaire d'éduquer le personnel par la tenue de séances régulières programmées par l'employeur.

3.4. - Rôle du Service de l'Inspection Vétérinaire

A ce sujet, il serait nécessaire de former aussi les agents engagés dans le contrôle, pour une meilleure maîtrise du rôle à jouer.

L'appel au sens de l'honneur de la profession doit permettre d'éviter les saisies abusives fortement clamées par les détenteurs de "Dibiteries".

De même, les contrôles doivent être effectués de façon journalière et à l'improviste afin de surprendre certaines fraudes.

Il ne faudrait même pas hésiter à reprendre le contrôle pour une seconde fois. En effet, certains responsables de "Dibiteries" attendent le passage des agents de contrôle pour utiliser des viandes frauduleuses. Dans 75 p.100 des "Dibiteries", cette pratique se fait.

Pour cela, un personnel suffisant doté de moyens à affronter toute épreuve s'avère nécessaire à tout prix.

En outre, le contrôle ne doit plus se limiter à vérifier le ticket de la SERAS ou à effectuer un examen macroscopique de la viande. Cette méthode archaïque doit être poursuivie de prélèvements destinés au laboratoire pour analyses microbiologiques.

Les résultats de ces analyses devront permettre aux pouvoirs publics de fermer certaines "Dibiteries" qui ne sont pas conformes aux règles d'hygiène.

Cet exemple largement inspiré de la CEE vis-à-vis des entreprises de pêche servira à mieux protéger le consommateur devant son assiette.

Par ailleurs, les saisies doivent être effectuées sans complaisance.

Le Service d'hygiène doit jouer son rôle dans le contrôle de l'état hygiénique des locaux et de l'environnement. A cet effet, leur présence doit être plus marquée.

Enfin, des réunions régulières doivent être tenues entre le collectif des gérants de "Dibiteries", le Service de l'Inspection Vétérinaire et le Service d'hygiène pour une meilleure compréhension. Ces gérants auront la charge de transmettre à leurs employés toutes les recommandations qui ont été avancées.

Ces assises pourront être diffusées à la presse pour mieux informer les consommateurs du danger qui les guette.

CONCLUSION GENERALE

Dans les pays du Tiers-monde, l'urbanisation phénoménale a largement contribué à la naissance d'établissement de restauration commerciale à caractère traditionnel. Face à cette situation, force est de reconnaître que les ménages prennent rarement le repas chez eux.

Au Sénégal, comme dans beaucoup de pays de la sous-région, des établissements destinés à la vente de viandes grillées se sont implantés dans le but de satisfaire le consommateur.

Cependant, ces activités commerciales risquent d'"hypothéquer la santé" de ce dernier, surtout lorsque les mesures d'hygiène élémentaires ne sont pas respectées.

Fort de ces considérations, et étant donné que peu d'informations relatives à ces "Dibiteries" sont disponibles, nous avons jugé nécessaire de mener une étude sur la qualité de ces viandes.

Ce travail avait pour but d'identifier la clientèle qui fréquente ces locaux et de juger de la salubrité des produits qui y sont vendus.

Dans la région de Dakar, le principal centre de distribution de la viande est l'abattoir de Dakar. Ainsi, la viande est exposée aux contaminations diverses sur toute la filière jusqu'à l'assiette du consommateur.

Par ailleurs, cette pratique est génératrice d'emplois et constitue ainsi un revenu sûr pour les personnes qui y sont engagées.

Les résultats de l'enquête ont révélé qu'un effectif de 337 individus sont employés dans les 100 "Dibiteries" visitées. De même, un total estimé à 518 clients a été enregistré au passage dans ces établissements.

Parallèlement à cette enquête, les analyses microbiologiques ont affiché les taux moyens de contamination suivants :

- flore mésophile aérobie à 30°C : $5,26.10^6$ germes par gramme
- coliformes fécaux : $2,04.10^4$ germes/g
- *Staphylococcus aureus* : $6,15.10^2$ germes/g
- Anaérobies sulfito-réducteurs : 32,50 germes/g
- Salmonelles : 13 sur 100 échantillons.

Globalement, quand l'ensemble des germes est pris en compte, seuls 5 p.100 des échantillons analysés présentent un niveau de contamination conforme aux normes françaises.

Donc le taux de contamination de ces viandes grillées se montre très élevé.

Les résultats enregistrés ne sont pas surprenants car ces viandes sont préparées par un personnel ignorant les principes d'hygiène.

Eu égard à ces multiples défis, le "retour au bon sens" est de rigueur. A cet effet, les "Dibiteries" doivent être considérées comme le prototype même d'une industrie agro-alimentaire engagée dans la transformation de la viande. Dans ce contexte, comme les sociétés de pêche, toute "Dibiterie" ne satisfaisant pas aux normes d'hygiène doit être fermée.

Pour cela, des priorités s'imposent, à savoir :

- réglementation de l'autorisation d'exercer en tenant compte de la conception générale des locaux,
- hygiène des locaux et du matériel,
- hygiène et santé du personnel.
- hygiène des conditions de travail, respect de la "chaîne de froid",
- contrôle sanitaire rigoureux et régulier avec l'observation des règles d'hygiène et d'approvisionnement en viande.

Tel est le postulat de toute action visant à protéger le consommateur.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1 - AZELE F.-

Bactériologie à l'usage des étudiants de Médecine.
7e éd. ; Edition CROUAN & ROQUES, 1994, 389p.

2 - BA Y. M.-

La consommation des denrées alimentaires d'origine animale (DAOA) face à la tradition et à l'Islam au Sénégal.
Th. Méd. Vét., Dakar, 1989, 61 p.

3 - BILLAULT J., DRIEUX H., DUMONT B.L., PERRON P.-

Note sur la liaison existant entre l'aspect macroscopique (coloration) et la pollution microbienne des viandes.
Rec. Méd. Vét.; 149, tome CXLIX, Ed. Vigot Frères, 1973, 27-34.

4 - BOURGEOIS C.M., LEVEAU J.Y.-

Techniques d'analyse et de contrôle dans les industries agro-alimentaires :
Le contrôle microbiologique.
Tome 3, Paris, Ed. Lavoisier, Tec & Doc, 1991, 454 p.

5 - BUTTIAUX R.; BEERENS H.; TACQUET A.

Manuel de techniques bactériologiques.
4e éd. , Méd-Sc., Ed. Flammarion, 1964, 493 p.

6 - CATTEAU M.-

Infections et Intoxications d'origine alimentaire.
Microb. Hyg. Alim., 1991, 3 ; (7); 16-24.

7 - COLIN P.-

Les toxi-infections alimentaires collectives.
Microb. Hyg. Alim., 1991, 3 ; (7); 25-31.

8 - CRAPLET C.; THIBIER M.-

Le mouton.
4e éd. Paris, Ed. Vigot frères. 1984, T.IV, 575 p.

- 9 - CRAPLET C.-
La viande de bovins de l'étable de l'éleveur à l'assiette du consommateur.
Tome VIII, 1 ; Ed. Vigot frères, 1966, 486 p.
- 10 - DRIEUX H.-
Aspects hygiéniques de la production et de la transformation des aliments d'origine animale.
R.T.V.A.; 1978, (138) : 29-38.
- 11 - DUMONT B.L.-
Conséquences technologiques des flores microbiennes contaminant la viande.
in Hygiène et Technologie de la viande fraîche (155-166),
Paris, Ed. du C.N.R.S., 1982, 352 p.
- 12 - DUMONTEIL M.; BOUET J. ; COGNET F.-
Mieux connaître pour mieux choisir, préparer, conserver... la viande.
Ed BRUNETOILE, Carousse, 1981, 153 p.
- 13 - F.A.O.-
Les aliments vendus sur la voie publique.-
Rapport d'une consultation FAO d'experts.
Jogjakarta - Indonésie; 1988 ; (46); 96 p.
- 14 - GIRARD J.P.-
Technologie de la viande et des produits carnés.
in : Hygiène et technologie de la viande fraîche.
Paris, Ed. du C.N.R.S.; 1988; 280 p.
- 15 - GUIRAUD J. ; GALZY P.-
L'analyse microbiologique dans les industries alimentaires.
Paris, Ed. Usine Nouvelle, 1988, 130 p.
- 16 - HAMZA R. ; DHAOUADI M. ; KAMOUN H. ; HAMDI M. ; MAJBRI A. ;
BEN HMID A.-
Pour une meilleure organisation de la surveillance de la prévention et du contrôle des toxi-infections alimentaires collectives (T.I.A.C.) en Tunisie.
Microb. Hyg. Alim., 1994, 6, (15), 39-42.

- 17 - HOBBS B.C. ; GILBERT R.J.-
Food poisoning and food hygiene.
4th Ed. London, Edward Arnold, 1988, 83 p.
- 18 - INSTITUT PASTEUR.-
Milieux et Réactifs de laboratoire Pasteur.
Paris, Ed. Publi Fab., 1978, 573 p.
- 19 - INTERNATIONAL COMMISSION AND MICROBIOLOGICAL
SPECIFICATION FOR FOODS.-
Microbial ecology of foods. Foods Commodities.
Toronto, Academic press, 1980, 977 p.
- 20 - JACQUET B.-
Hygiène en charcuterie et dans l'industrie des viandes.
Centre technique de la salaison, de la charcuterie et des conserves
de viandes, 1988, 61.
- 21 - JOUVE J.L. ; ROZIER J.-
Contamination des viandes préemballées : origine et prévention.
Colloque Matic.
R.T.V.A., 1979, (146), 9-15.
- 22 - KAFERSTEIN ; KLEIN ; LORENZ ; MULLER ; SCHMIDT ;
WOSING-NARR.-
Résidus dans les denrées alimentaires : résidus de détergents et de
produits de désinfection.
R.T.V.A., 1978, (137), 26-17.
- 23 - KEBEDE G.-
Contribution à l'étude de la contamination superficielle des carcasses de
bovins aux abattoirs de Dakar (Sénégal).
Th. Méd. Vét., Dakar, 1986, 17, 91p.
- 24 - KOUAME G.G.K.-
Contribution à l'étude de la filière traditionnelle des viandes en
Côte d'Ivoire : cas particulier de la ville d'Abidjan.
Th. Méd. Vét., Dakar, 1992, 13, 111p.

- 25 - LAMBERT J.P.-
Contribution à l'étude de la contamination microbienne des tables en bois
utilisées pour le travail des viandes.
Th. Méd. Vét., Alfort, 1964, 7.
- 26 - LECLERC H. ; BUTTIAUX R.; GUILLAUME J. ; WATTRE P.-
Microbiologie appliquée.
Paris, Doin, 1977. 228 p.
- 27 - LEDERER J.-
Encyclopédie moderne de l'hygiène alimentaire.
Ed. NAUWELAERTS, Louvain-Maloine, Paris, 1978, 856 p.
- 28 - O.M.S./F.A.O.-
Aspects microbiologiques de l'hygiène des denrées alimentaires.
Rapport d'un comité OMS d'experts, 558, OMS, Genève, 1976, 115 p.
- 29 - PETIT G.-
Nettoyage et désinfection : santé et qualité.
R.I.A. - R.T.V.A., 1988. (399), 14-15.
- 30 - PILET C.; BOURDON J.L. ; TOMA B. ; MARCHAL N. ;
BALBASTRE C.-
Bactériologie médicale et vétérinaire : systématique bactérienne.
Paris, Doin, 1975. 48 p.
- 31 - ROSSET R. ; LAMELOISE P.-
Hygiène de la préparation : règles générales de la restauration sociale et
commerciale.
Informations techniques des Sciences vétérinaires, 1983, 113-119.
- 32 - ROUA B.-
Contribution à l'étude de la qualité bactériologique des viandes bovines
congelées importées au Sénégal.
Th. Méd. Vét., Dakar. 1988, 19, 84p.
- 33 - ROUSSET J.J. ; ALLOUCHE S. ; PANSERRIEU S.; BRISSON G. ;
REEL N.-
Hygiène parasitologique et personnel d'alimentation en France.
Microb. Hyg. Alim., 1993, 5, (14), 15-18.

- 34 - ROZIER J. ; ROZIER F. ; CHABERTY P.-
HACCP : La méthode à quelques contraintes.
"Cuisine" collective de l'Association Vétérinaire d'Hygiène Alimentaire
(A.V.H.A.). 1995. 20 p.
- 35 - ROZIER J.-
Comprendre et pratiquer l'hygiène en cuisine.
Millau : Imp.Maury, 1990, 200 p.
- 36 - SAADI M. ; DHIDAH M. ; DJEDIDI A. ; SFINA B. ; BOUCHOUCHA S. ;
JEMNI L.-
Surveillance des T.I.A.C. : expérience de 3 cas dans la région de Sousse.
Microb. Hyg. Alim., 1994, 6, (15), 29-36.
- 37 - SAVIC I.-
Importance de la microbiologie dans la technologie de la viande.
I.T.A./F.A.O., Sénégal, 1969, 17 p.
- 38 - SENEGAL/MINISTERE DE LA SANTE PUBLIQUE/DIRECTION DE
L'HYGIENE.-
Loi n° 83-71 du 05 juillet 1983 portant code de l'hygiène.
Journal officiel de la République du Sénégal du 06.08.1983.
- 39 - SEYDI Mg.-
Qualité des aliments de l'homme dans les pays francophones subsahariens.
Microb. Hyg. Alim., 1994, 6, (15), 23-28.
- 40 - SEYDI Mg.-
Importance de l'hygiène des denrées alimentaires d'origine animale (DAOA)
pour l'autosuffisance et la sécurité alimentaire en Afrique intertropicale.
Microb. Hyg. Alim., 1990, 2, (1), 16-20.
- 41 - SEYDI Mg. ; GUEYE K.-
Evolution des saisies de viandes dans les abattoirs de la région du Cap-Vert
(Sénégal) de 1971 à 1980 : Intérêt sanitaire et Incidences économiques et
sociales.
Xèmes Journées médicales de Dakar.
Méd. d'Afrique Noire, 1982, 29, (12), 803-816.

-42 - WADE I.-

Contribution à l'étude de la qualité bactériologique de la viande bovine locale au niveau des points de vente de bétail et de consommation de Dakar.
Th. Méd. Vét., Dakar, 1992, 27, 75 p.

ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET MEDICINE
VETERINAIRES
BIBLIOTHEQUE

A N N E X E S

- 1 - Fiche d'enquête
- 2 - Fiche de prélèvement
- 3 - Milieux de culture et Réactifs

ANNEXE I

FICHE D'ENQUETE

Date : _____

Heure : _____

N° de la "Dibiterie" : _____

Propriétaire : _____

Fonction : _____

Autorisation d'exercer : _____

Moment d'activité : _____

Température de la viande après cuisson : _____

LOCAUX	EQUIPEMENT MATERIEL	PERSONNEL	LOCAUX
- Conception générale - Plan de travail - Eclairage - Aération-ventilation - Points d'eau - Toilettes : . anglaises . turques - Entretien - Désinfectant utilisé	- Tables à manger - Chaises - Bancs - Congél.-réfrigérat. - Télévision - Magnétoscope - Ventilateur - Lampes - Serviettes - Savons - Poubelles - Rideaux - Fouchettes - Assiettes - Verres - Papier à emballer - Entretien	- Etat de santé - Propreté corporelle - Propreté vestimentaire	- Comportement du personnel - Ordre dans les locaux - Matière première - Progression-Traitement - Entreposage
		CLIENTELE	
		- Nombre de clients trouvés au moment de la visite : - Sexe : - Age : - Adresse : - Etat matrimonial : - Profession : - Niveau d'instruction : - Rythme de fréquence : - Motivation : - Critère de choix du local : - Satisfaction : - Morceaux commandés : - Lieu de consommation : - Troubles digestifs :	
PERSONNEL			
- Effectif : - Sexe : - Age : - Adresse : - Etat matrimonial : - Niveau d'instruction : - Critère de recrutement : - Rôle des différents employés : - Forme de rémunération :			

ANNEXE II

FICHE DE PRELEVEMENT

Prélèvement effectué le _____ à _____ heures

- dans les locaux de : _____

- Désignation : _____

- Lot d'origine : _____

- Moyen de transport : _____

- Moyen de conservation : _____

- Propriétaire : _____

- Destination : _____

- Analyses demandées : _____

- Laboratoire d'analyse : _____

ANNEXE III

MILIEUX DE CULTURE ET REACTIFS (18)

Formules indiquées en gramme par litre d'eau distillée

1 - BOUILLON SELENITE DE SODIUM

FORMULE :

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

2 - EAU PEPTONNEE TAMPONNEE

FORMULE :

Peptone.....	10
Chlorure de sodium.....	5
Hydrogeno-Orthophosphate dissodique dodecahydraté..	9
Dihydrogeno-Orthophosphate de potassium.....	1,5
Eau distillée	1000 ml

pH final : 7,0

3 - Gélose BAIRD PARKER

FORMULE :

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

pH : 7,2

Préparation : Ajouter les solutions suivantes :

- Tellurite de potassium à 1 %	=	1 ml
- Emulsion de jaune d'oeuf à 10 % en eau physiologique	=	5 ml
- Sufaméthazine	=	2,5 ml

4 - GELOSE AU DESOXYCHOLATE LACTOSE (DL) à 1 %

FORMULE :

Peptone.....	10
Lactose.....	10
Désoxycholate de sodium.....	1
Chlorure de sodium.....	5
Citrate ferrique.....	1
Citrate de sodium.....	1
Rouge neutre	0,03
Agar	13

pH : 7,3

5 - GELOSE AU DESOXYCHOLATE CITRATE LACTOSE ET SACCHAROSE (DCLS)

FORMULE :

Désoxycholate de sodium.....	2,5
Citrate de sodium.....	10,5
Lactose.....	5
Saccharose.....	5
Bio-Polytone.....	7
Extrait de viande.....	3
Thiosulfate de sodium.....	5
Rouge neutre	0,03
Agar	12
Eau distillée	1000 ml

pH : 7,2

6 - GELOSE HEKTOEN

FORMULE :

Bio-thione.....	12
Extrait de levure.....	3
Sels biliaires.....	9
Lactose.....	12
Saccharose.....	12
Salicine.....	2
Chlorure de sodium.....	5
Hypo sulfite de sodium.....	5
Citrate de fer ammoniacal.....	1,5
Bleu de Bromothymol.....	0,064
Fuschsine acide.....	0,040
Gélose.....	13,5

pH : 7,6

7 - GELOSE PLATE COUNT AGAR (P.C.A.)

FORMULE :

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

pH final : 7,2

8 - GELOSE TRYPTICASE-SULFITE-CYCLOSERINE (T.S.C.)

FORMULE :

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

pH final : 7,6

9 - GELOSE A L'ADN (Pour la recherche de la DNase)

FORMULE :

Hydrolysat tryptique de caséine.....	20
A.D.N.....	2
Chlorure de sodium.....	5
Agar.....	20

pH final : 7,3 Stériliser à 121°C à l'autoclave pendant 15 mn

10 - GELOSE TRYPTICASE-SULFITE-NEOMYCINE

FORMULE :

Tryptone.....	16
Sulfate de néomycine.....	0,02
Sulfate de polymixine.....	0,05
Extrait de levure.....	10
Agar.....	13,5

pH final : 7,2

11 - MILIEU CITRATE DE SODIUM (ou MILIEU SIMMONS)

FORMULE :

Sulfate de magnésium.....	0,2
Citrate de sodium.....	2
Chlorure de sodium.....	5
Phosphate d'ammonium.....	0,2
Phosphate d'ammonium monosodique.....	0,8
Bleu de Bromothymol.....	0,08
Agar.....	15

pH final : 7,0

12 - MILIEU MANNITOL-MOBILITE

FORMULE :

Hydrolysats tryptique de caséine.....	10
Nitrite de potassium.....	1
Mannitol.....	7,5
rouge de phénol à 1 %.....	0,04
Agar.....	3,5

pH final :

13 - MILIEU KLIGLER HAJNA

FORMULE :

Extrait de viande de boeuf.....	3
Extrait de levure.....	3
Peptone.....	20
Chlorure de sodium.....	5
Citrate ferrique.....	0,3
Lactose.....	10
Glucose.....	1
Rouge de phénol.....	0,05
Agar.....	12
Eau distillée.....	1000 ml

pH final : 7,4

14 - MILIEU KLIGLER L.D.C

FORMULE :

L-lysine (monochlorhydrate).....	5
L ornithine (mono ou dichlorhydrate).....	
L arginine (monochlorhydrate).....	
Extrait de levure.....	3
Chlorure de sodium.....	5
Glucose.....	1
Bromocrésol pourpre (1,6 g/100 ml d'alcool à 95°).....	1 ml
Eau distillée.....	1000 ml

pH final : 7,4

15 - MILIEU UREE-INDOLE

FORMULE :

L. Tryptophane.....	0,3
KH ₂ PO.....	0,1
NaCl.....	0,5
Urée.....	2,0
Alcool à 95°.....	1,0
Rouge de phénol à 1 %.....	0,25
Eau distillée.....	100 ml

pH final :

*SERMENT DES VETERINAIRES
DIPLOMES DE DAKAR*

ƒ idèlement attaché aux directives de
CLAUDE BOURGELAT,
Fondateur de l'enseignement vétérinaire dans le
monde, je promets et je jure devant mes maîtres et aînés:

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

"Contribution à l'étude de la qualité des viandes grillées préparées dans les "Dibiteries" de la région de Dakar"

par Adama AW

Th. Méd. Vét., Dakar, 1996, n°44, 106 p

RESUME

Le commerce de la viande grillée est devenu de nos jours une activité très jûteuse dans les pays du Tiers-monde. Cependant, il ne s'accompagne pas d'une hygiène rigoureuse. Une enquête menée dans la région de Dakar, au niveau de 100 "Dibiteries" (grilladeries sénégalaises) a révélé les données suivantes :

- Ce secteur emploie 337 personnes pour la plupart de sexe masculin (97,93p.100) et d'un niveau d'instruction très faible (2,37p.100). Les Maures représentent 85,17 p.100 des vendeurs.

- La clientèle de ces "Dibiteries" est représentée par 65,06 p.100 d'hommes et 34,94 p.100 de femmes. Ces clients, pour la majorité analphabètes fréquentent ces locaux quotidiennement surtout le soir. Seuls 3,77 p.100 des clients se soucient de la qualité de ces viandes et 65,05 p.100 sont souvent victimes de troubles digestifs.

Globalement, les analyses microbiologiques montrent que seuls 5 p.100 des échantillons analysés sont salubres.

Des recommandations ont été formulées pour mieux protéger le consommateur.

Mots-clés : "Dibiteries" - Grillade - Microbiologie - Hygiène - Dakar

SCIENCE
DES SCIENCES
VETERINAIRES
DOKTOR
DOKTOR
DOKTOR