

# UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

---

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



Année : 2011

N°13

Contribution à l'étude de l'hygiène de la préparation des bovins aux  
abattoirs de Dakar

## THESE

Présentée et soutenue publiquement

**Le 23 Juillet 2011**

Devant la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar  
pour obtenir le grade de

**DOCTEUR VETERINAIRE  
(DIPLOME D'ETAT)**

Par

**Abdoulaye DIEYE**

Né le 05-01-1983 à Lambaye (Sénégal)

---

## MEMBRES DU JURY

**Président :**

**M. Moussa Fafa CISSE**

Professeur à la Faculté de Médecine, de  
Pharmacie et  
d'Odonto-Stomatologie de Dakar

**Directeur  
et rapporteur de Thèse :**

**M. Malang SEYDI**

Professeur à l'EISMV de Dakar

**Membres :**

**Mme Rianatou BADA ALAMBEDJI**

Professeur à l'EISMV de Dakar

**M. Yalacé Yamba KABORET**

Professeur à l'EISMV de Dakar



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

**BP 5077-DAKAR (Sénégal)  
Tel. (221) 33 865 10 08- Télécopie (221) 33 825 42 83**

### **COMITE DE DIRECTION**

---

#### **LE DIRECTEUR**

- ✓ **Professeur Louis Joseph PANGUI**

#### **LES COORDONNATEURS**

- ✓ **Professeur Germain Jérôme SAWADOGO**  
Coordonnateur des Stages et de la  
Formation Post-Universitaires
- ✓ **Professeur Moussa ASSANE**  
Coordinateur des Etudes
- ✓ **Professeur Serges Niangoran BAKOU**  
Coordonnateur Recherche / Développement

***Année Universitaire 2010 – 2011***

## **PERSONNEL ENSEIGNANT**

- ☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT E.I.S.M.V**
- ☞ **PERSONNEL VACATAIRE (PREVU)**
- ☞ **PERSONNEL EN MISSION (PREVU)**
- ☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV**

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

**CHEF DE DEPARTEMENT** : Ayao MISSOHOU, Professeur

**S E R V I C E S**

**1. ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE**

|                           |                               |
|---------------------------|-------------------------------|
| Serge Niangoran BAKOU     | Maître de conférences agrégé  |
| Gualbert Simon NTEME ELLA | Assistant                     |
| Mr Bernard Agré KOUAKOU   | Docteur Vétérinaire Vacataire |
| Mr Valery claire SENIN    | Moniteur                      |

**2. CHIRURGIE –REPRODUCTION**

|                           |                               |
|---------------------------|-------------------------------|
| Papa El Hassane DIOP      | Professeur                    |
| Alain Richi KAMGA WALADJO | Maître-Assistant              |
| Mr Abdoulaye SOUMBOUNDOU  | Docteur Vétérinaire Vacataire |
| Mr KONE Mouhamadou        | Moniteur                      |

**3. ECONOMIE RURALE ET GESTION**

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Cheikh LY                 | Professeur ( <i>en disponibilité</i> ) |
| Adrien MANKOR             | Assistant                              |
| Mr PUEJEAN                | Assistant                              |
| Mr Sionfoungo Daouda SORO | Moniteur                               |

**4. PHYSIOLOGIE-PHARMACODYNAMIE-THERAPEUTIQUE**

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| Moussa ASSANE      | Professeur       |
| Rock Allister LAPO | Maître-Assistant |
| Mr Adama FAYE      | Moniteur         |

**5. PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES**

|                         |                               |
|-------------------------|-------------------------------|
| Germain Jérôme SAWADOGO | Professeur                    |
| Mr Adama SOW            | Assistant                     |
| Mr Kalandi MIGUIRI      | Docteur Vétérinaire Vacataire |
| Mr Dieudonné TIALLA     | Moniteur                      |

**6. ZOOTECHNIE-ALIMENTATION**

|                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| Ayao MISSOHOU                   | Professeur |
| Simlice AYSSIWEDE               | Assistant  |
| Mr Jean de Caspissant ZANMENOUE | Moniteur   |

**B. DEPARTEMENT DE SANTE PUBLIQUE ET**

**ENVIRONNEMENT**

**CHEF DE DEPARTEMENT** : Rianatou BADA ALAMBEDJI, Professeur

**S E R V I C E S**

**1. HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES ALIMENTAIRES  
D'ORIGINE ANIMALE (HIDAOA)**

|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| Serigne Khalifa Babacar SYLLA | Assistant  |
| Bellancille MUSABYEMARIYA     | Assistante |
| Mr Luc LOUBAMBA               | Moniteur   |
| Mr Abdoulaye DIEYE            | Moniteur   |

**2. MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-PATHOLOGIE INFECTIEUSE**

|                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| Justin Ayayi AKAKPO          | Professeur                    |
| Rianatou BADA ALAMBEDJI      | Professeur                    |
| Philippe KONE                | Maître-Assistant              |
| Mr Passoret VOUNBA           | Docteur Vétérinaire Vacataire |
| Mr Mathias Constantin YANDIA | Moniteur                      |

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

|                       |                    |
|-----------------------|--------------------|
| Louis Joseph PANGUI   | Professeur         |
| Oubri Bassa GBATI     | Maître – Assistant |
| Mr Ziékpoho COULIBALY | Moniteur           |

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

|                                |                               |
|--------------------------------|-------------------------------|
| Yalacé Yamba KABORET           | Professeur                    |
| Yaghoubou KANE                 | Maître de conférence agrégé   |
| Mireille KADJA WONOU           | Assistante                    |
| Mr Mathioro FALL               | Moniteur                      |
| Mr Karamoko Abdoul DIARASSOUBA | Moniteur                      |
| Mr Medoune BADIANE             | Docteur Vétérinaire Vacataire |
| Mr Omar FALL                   | Docteur Vétérinaire Vacataire |
| Mr Alpha SOW                   | Docteur Vétérinaire Vacataire |
| Mr Abdoulaye SOW               | Docteur Vétérinaire Vacataire |
| Mr Ibrahima WADE               | Docteur Vétérinaire Vacataire |
| Mr Charles Benoît DIENG        | Docteur Vétérinaire Vacataire |

**5. PHARMACIE-TOXICOLOGIE**

|                           |                     |
|---------------------------|---------------------|
| Gilbert Komlan AKODA      | Maître-Assistant    |
| Assiongbon TEKOU AGBO     | Chargé de recherche |
| Mr Abdou Moumouni ASSOUMY | Assistant           |

**C. DEPARTEMENT COMMUNICATION**

**CHEF DE DEPARTEMENT** : Yalacé Yamba KABORET, Professeur  
**SERVICES**

**1. BIBLIOTHEQUE**

Mme Mariam DIOUF

Documentaliste

**2. SERVICE AUDIO-VISUEL**

Bouré SARR

Technicien

**3. OBSERVATOIRE DES METIERS DE L'ÉLEVAGE (O.M.E.)**

**D. SCOLARITE**

Mlle Aminata DIAGNE

Mr Théophraste LAFIA

Mr Ainsley LICKIBI

Assistante

Vacataire

Moniteur

## PERSONNEL VACATAIRE (Prévu)

### 1. BIOPHYSIQUE

Boucar NDONG

Assistant  
Faculté de Médecine et de Pharmacie  
UCAD

### 2. BOTANIQUE

Dr Kandoura NOBA  
Dr César BASSENE

Maître de Conférences (Cours)  
Assistant (TP)  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

### 3. AGRO-PEDOLOGIE

Fary DIOME

Maître -Assistant  
Institut de Science de la Terre (I.S.T.)

### 4. ZOOTECHNIE

Abdoulaye DIENG

Docteur Ingénieur ;  
ENSA-THIES

Alpha SOW

Docteur vétérinaire vacataire  
PASTAGRI

El Hadji Mamadou DIOUF

Docteur vétérinaire vacataire  
SEDIMA

### 5. H I D A O A:

Malang SEYDI

Professeur  
E.I.S.M.V – DAKAR

### 6. PHARMACIE-TOXICOLOGIE

Amadou DIOUF

Professeur  
Faculté de Médecine et de Pharmacie  
UCAD

### 7. MICROBIOLOGIE- IMMUNOLOGIE PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Justin Ayayi AKAKPO  
Pape Serigne SECK

Professeur  
Docteur Vétérinaire ISRA – DAKAR

## PERSONNEL EN MISSION (Prévu)

### 1. TOXICOLOGIE CLINIQUE

Abdoulaziz EL HRAIKI

Professeur  
Institut Agronomique et Vétérinaire  
Hassan II (Rabat) Maroc

### 2. REPRODUCTION

Hamidou BOLY

Professeur  
Université de Bobo-Dioulasso  
(Burkina Faso)

### 3. PARASITOLOGIE

Salifou SAHIDOU

Professeur  
Université Abobo-Calavy (Bénin)

### 4. ZOOTECHNIE-ALIMENTATION ANIMALE

Jamel RKHIS

Professeur  
Ecole Nationale de Médecine  
Vétérinaire de TUNISIE



## PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV

### 1. MATHEMATIQUES

Abdoulaye MBAYE

Assistant  
Faculté des Sciences et Technique  
UCAD

### 2. PHYSIQUE

Amadou DIAO

Assistant  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

#### ⌘ Travaux Pratiques

Oumar NIASS

Assistant  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

### 3. CHIMIE ORGANIQUE

Aboubacary SENE

Maître-Assistant  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

### 4. CHIMIE PHYSIQUE

Abdoulaye DIOP

Mame Diatou GAYE SEYE

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

#### ⌘ Travaux Pratiques de CHIMIE

Assiongbon TECKO AGBO

Assistant  
EISMV – DAKAR

#### ⌘ Travaux Dirigés de CHIMIE

Momar NDIAYE

Maître-Assistant  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

### 5. BIOLOGIE VEGETALE

Dr Aboubacry KANE

Dr Ngansomana BA

Maître-Assistant (Cours)  
Assistant Vacataire (TP)  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

### 6. BIOLOGIE CELLULAIRE

Serge Niangoran BAKOU

Maître de conférences agrégé  
EISMV – DAKAR

## **7. EMBRYOLOGIE ET ZOOLOGIE**

Malick FALL

Maître de Conférences  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

## **8. PHYSIOLOGIE ANIMALE**

Moussa ASSANE

Professeur  
EISMV – DAKAR

## **9. ANATOMIE COMPAREE DES VERTEBRES**

Cheikh Tidiane BA

Professeur  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

## **10. BIOLOGIE ANIMALE (Travaux Pratiques)**

Serge Niangoran BAKOU

Maître de conférences agrégé  
EISMV – DAKAR

Oubri Bassa GBATI

Maître - Assistant  
EISMV – DAKAR

Gualbert Simon NTEME ELLA

Assistant  
EISMV – DAKAR

## **11. GEOLOGIE :**

### **⌘ FORMATIONS SEDIMENTAIRES**

Raphaël SARR

Maître de Conférences  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

### **⌘ HYDROGEOLOGIE**

Abdoulaye FAYE

Maître de Conférences  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

## **12. CPEV**

### **⌘ Travaux Pratiques**

Mr Ainsley LICKIBI

Moniteur

Louanges à ALLAH !!!

C'est Lui, Allah. Nulle divinité autre que lui, le Connaisseur de l'Invisible tout comme du visible. C'est Lui, le Tout Miséricordieux, le Très Miséricordieux.

C'est Lui, Allah. Nulle divinité autre que lui ; Le Souverain, Le pur, L'Apaisant, Le Rassurant, le Prédominant, Le Tout Puissant, Le Contraignant, L'Orgueilleux. Gloire à Allah ! Il transcende ce qu'ils Lui associent.

C'est Lui Allah, le Créateur, Celui qui donne un commencement à toute chose, le Formateur. A Lui les plus beaux noms. Tout ce qui est dans les cieux et la terre Le glorifie. Et c'est Lui le Puissant, le Sage.

Prière sur son Prophète MOHAMED (PSL)

# Remerciements

Nos sincères remerciements :

Au professeur Malang SEYDI  
Au Docteur Khalifa Babacar SYLLA  
Au Docteur Bellancille MUSABYEMARIYA  
Au Docteur N'DIAYE  
Au Docteur DATT  
A Monsieur CISSE Directeur de la SOGAS  
A Monsieur KONE  
A Monsieur BALDE  
A Monsieur BA  
A Madame DIEYE  
A Madame MAR  
A Monsieur DIEDHIOU  
A Monsieur TRAORE  
A Monsieur KA  
A tout le personnel du laboratoire d'HIDAOA  
A Monsieur DIOUF  
A Monsieur COLY  
A Monsieur SARR  
A tout le personnel de la SOGAS  
A Madame DIOUF  
A N'délla FALL  
A Monsieur Alioune SENE

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

# Dédicaces

Je dédie ce travail :

✚ A mon Père Massamba DIEYE

Vous m'avez inspiré la franchise, le respect du prochain, le courage, la volonté et la persévérance. Ce travail est le résultat d'innombrables sacrifices consentis pour notre éducation. Qu'il puisse vous honorer.

✚ A mon père Lamane DIEYE

Vous avez su créer une ambiance remarquable au prix de beaucoup de sacrifices. Trouve ici l'expression de ma reconnaissance.

✚ A ma mère Oumy DIOP

Vous avez fait preuve de beaucoup d'abnégation et de sacrifices. Je ne saurai traduire en termes réels, l'émotion que je ressens quand je tente de répertorier tout ce que vous avez fait pour nous. Trouve maman dans ce travail, un faible témoignage de ma profonde reconnaissance et de ma gratitude.

✚ A Mes frères et sœurs

N'goné DIEYE, Massamba DIEYE, Mame Arame DIEYE, Talla NIANG. Votre compréhension, vos soutiens moraux sont à la base de ce travail. La force réside dans l'unité de la famille. J'ose espérer que vous ferez mieux que moi.

✚ A Mes oncles et tantes

Pour la grande affection que vous nous avez toujours consacrée. En particulier Papa Gora Tante Sokhna Mère Fati, Papa N'diaga, Lamine ANE et Tata Joe, vous avez été comme des parents.

✚ A Marème Salma FALL

✚ A Mes proches : Mamadou Diouf, Cheikh Sow, Awa Guèye, Khady Niang, Adama Faye, Niokhor Dione, Cheikh N'diaye, Salif Ba, Mamadou Sylla, Mathioro Fall, Cheikh N'diaye, Bamba Sène...

✚ Au G17

✚ A mes compagnons de lutte : 38<sup>ème</sup> Promotion

✚ A mon tonton Aliou Sène

✚ A l'AEVD

✚ A l'AEVS

✚ A la famille Diop, Anne, Niang, M'bodj... de Pikine

✚ A Djiby Ndiaye, Babacar N'diaye, Ibou Samb, Oumar Diop, Abdou Hann, Ousmane, Dame hann et compagnons, Thierno Gueye...

# Liste des tableaux

|   |    |
|---|----|
| Tableau I : Les bactéries rencontrées dans les viandes .....  | 18 |
| Tableau II : Sources de contamination dans un abattoir et dénombrement des micro-organismes.....                        | 27 |
| Tableau III : Classement des produits carnés suivant leurs caractéristiques.....  | 29 |
| Tableau IV : Activité de l'eau minimum pour le développement de divers micro-organismes associés aux aliments.....      | 32 |
| Tableau V : Caractères des bactéries rencontrées sur les viandes.....   | 34 |
| Tableau VI : Les troubles les plus fréquents provoqués par les trois principaux types d'intoxications alimentaires..... | 39 |
| Tableau VII : Critères d'interprétation.....  | 51 |
| Tableau VIII : Les limites .....  | 51 |
| Tableau IX : Conception et aspect hygiénique du parc de stabulation.....  | 53 |
| Tableau X : Conception et aspect hygiénique de la salle de saignée.....   | 55 |
| Tableau XI : Conception et aspect hygiénique de la salle d'habillage.....   | 56 |
| Tableau XII: Conception et aspect hygiénique de la salle de consigne .....  | 58 |
| Tableau XIII: Conception et aspect hygiénique des sanitaires.....   | 58 |
| Tableau XIV: Conception et aspect hygiénique des vestiaires.....  | 59 |
| Tableau XV : Saisies totales Décembre.....  | 68 |
| Tableau XVI : Saisies partielles Décembre.....  | 68 |
| Tableau XVII : Saisies totales Janvier.....   | 69 |
| Tableau XVIII : Saisies partielle Janvier.....  | 69 |
| Tableau XIX Saisies totales Février.....  | 70 |
| Tableau XX : Saisies partielles Février.....  | 70 |
| Tableau XXI : Moyenne et écart-type des flores de contamination au niveau des 4 sites prélevés.....                     | 71 |
| Tableau XXII : Moyenne et écart-type des flores de contamination par carcasse .....                                     | 71 |

|  |    |
|--|----|
| Tableau XXIII : Répartition des microorganismes aérobies à 30°C.....     | 73 |
| Tableau XXIV : Répartition des coliformes thermotolérants.....           | 74 |
| Tableau XXV : Charge bactérienne de la FMAT sur chaque site prélevé..... | 75 |
| Tableau XXVI : Charge bactérienne des C.T sur chaque site prélevé.....   | 76 |



# Liste des figures

|   |    |
|---|----|
| Figure 1 : Diagramme de la préparation des bovins .....                                     | 8  |
| Figure 2 : Courbe de croissance d'un micro-organisme en fonction<br>de Aw.....              | 31 |
| Figure 3 : Vitesse de détérioration des aliments en fonction de l'activité<br>de l'eau..... | 35 |
| Figure 4 : Sites de prélèvements sur une demi-carcasse de bovin :<br>face externe.....      | 46 |
| Figure 5: Schéma de la préparation des dilutions décimales.....                             | 48 |
| Figure 6 : Le parc des bovins.....  | 54 |
| Figure 7 : D'autres espèces à proximité du parc des bovins.....                             | 54 |
| Figure 8 : Salle de saignée.....  | 56 |
| Figure 9 : Carcasse nettoyée par un étranger de la salle.....                               | 57 |
| Figure 10 : urinoir.....  | 59 |
| Figure 11: Acheminement d'une demi-carcasse dans la chambre froide.....                     | 61 |
| Figure 12 : Superposition des animaux après saignée.....                                    | 65 |
| Figure 13 : Dépouille du train postérieur.....  | 66 |
| Figure 14 : Contenu digestif au niveau du sternum après fente longitudinale...              | 67 |
| Figure 15 : Répartition des microorganismes aérobies à 30°C.....                            | 74 |
| Figure 16 : Répartition des coliformes thermotolérants.....                                 | 75 |
| Figure 17 : Charge bactérienne de la FMAT sur chaque site prélevé.....                      | 76 |
| Figure 18 : Contamination des carcasses bovines par CT.....                                 | 77 |

# Liste des abréviations

AFNOR : Association Française de Normalisation

AFSSA : Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments

al. : allier

AW : activité de l'eau

BPH : Bonnes Pratiques d'Hygiène

CE : Commission Européenne

CT : Coliformes Thermotolérants

EISMV : Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar

EPT : Eau Péptonée Tamponnée

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture

FMAT : Flore Mésophile Aérobie Totale

HIDAOA : Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale

IEMVT : Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire Tropicale

ISO : Organisation Internationale de Normalisation

LNS : Laboratoire National de Santé

mg : milligramme

mm : millimètre

mn : minute

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

OIE : Office International des Epizooties ou Organisation Mondiale de la Santé Animale

PCA : Plate Count Agar

SOGAS : Société de Gestion des Abattoirs du Sénégal

TIAC : Toxi infection Alimentaires Collectives

UFC : Unité Formant Colonie

VRBL : Violet Red Bile Lactose Agar

W.C : Cabinet d'aisance (Water Closet)

## **A NOS MAITRES ET JUGES**

### **A Notre maître et Président de Jury de thèse : Monsieur Moussa Fafa CISSE**

Professeur à la Faculté de Médecine, de Pharmacie et D'odonto-Stomatologie de Dakar :

Vous nous faites un grand honneur de présider notre jury de thèse, malgré vos multiples occupations. Vos qualités scientifiques et votre disponibilité resteront pour nous un souvenir inoubliable.

### **A Notre Maître et Directeur de thèse : Monsieur Malang SEYDI**

Professeur à l' E.I.S.M.V de Dakar,

C'est avec un immense plaisir et une entière disponibilité que vous avez accepté de diriger ce travail.

Nous avons toujours bénéficié de la qualité de votre enseignement tout au long de notre formation. Les vertus que vous incarnez sont une référence pour nous. Veuillez trouver ici l'expression de notre reconnaissance et de notre profonde gratitude.

### **A Notre Maître et juge Madame Rianatou BADA ALAMBEDJI,**

Professeur à l' E.I.S.M.V de Dakar.

La spontanéité avec laquelle vous avez accepté de faire parti de notre jury de thèse témoigne de l'attachement que vous nous portez. Vous nous faites ainsi un grand honneur. Sincères remerciements et respectueuse considération.

### **A Notre Maître et juge Monsieur Yalacé Yamba KABORET**

Professeur à l' E.I.S.M.V de Dakar.

Vous avez accepté avec plaisir de siéger dans notre jury de thèse.

Votre abord facile, vos immenses qualités scientifiques et humaines ont forcé notre admiration. Veuillez trouver ici, l'expression de nos sincères remerciements.

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

# Table des matières

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b><u>INTRODUCTION</u></b> ..... | 1 |
|----------------------------------|---|

## **PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE**

|  |   |
|--|---|
| <b><u>Chapitre 1 : GENERALITES SUR LES ABATTOIRS</u></b> ..... | 4 |
|--|---|

|   |   |
|---|---|
| I. Définition d'un abattoir .....   | 4 |
| II. Principes généraux.....   | 4 |
| II.1 Principes généraux de conception, d'implantation et de construction<br>d'un abattoir ..... | 4 |
| II.2 Principes d'aménagement ou de fonctionnement hygiénique.....                               | 6 |

## **Chapitre 2 : LA PREMIERE TRANSFORMATION DES BOVINS AUX ABATTOIRS**

|  |    |
|--|----|
| 1 Etude Générale .....                                 | 7  |
| 2 Etude particulière .....                             | 9  |
| 2.1 L'aménée des animaux .....                         | 9  |
| 2.1.1 Le transport des animaux à l'abattoir .....      | 9  |
| 2.2 La stabulation .....                               | 9  |
| 2.3 L'inspection ante-mortem .....                     | 9  |
| 2.4 L'aménée et la contention .....                    | 10 |
| 2.5 Abattage.....                                      | 10 |
| 2.5.1 Etourdissement .....                             | 10 |
| 2.5.2 Saignée .....                                    | 11 |
| 2.5.3 Habillage .....                                  | 11 |
| 2.5.4 Eviscération .....                               | 12 |
| 2.5.5 La fente longitudinale de la carcasse .....      | 12 |
| 2.5.6 Inspection post-mortem .....                     | 13 |
| 2.5.6.1 Sanction de l'inspection .....                 | 13 |
| 2.5.7 Douchage.....                                    | 14 |
| 2.5.8 Pesée .....                                      | 14 |
| 2.5.9 L'aménée vers la chambre froide.....             | 14 |
| 2.5.10 La réfrigération ou le ressuage réfrigéré ..... | 15 |

## **Chapitre 3 : HYGIENE DE LA PREPARATION DES BOVINS**

|  |    |
|--|----|
| I. l'hygiène générale                                  |    |
| I.1 Définition .....                                   | 16 |
| I.2. Les sources de contamination dans les 5 (M) ..... | 16 |
| I.2.1 Matière première .....                           | 16 |
| I.2.2 Milieu .....                                     | 18 |
| I.2.3 Matériels .....                                  | 19 |
| I.2.4 Méthode .....                                    | 19 |
| I.2.5 Main d'œuvre .....                               | 20 |
| I.3. Les mesures préventives dans les 5 (M) .....      | 21 |
| I.3.1 Matière première .....                           | 21 |
| I.3.2 Milieu .....                                     | 23 |
| I.3.3 Matériels .....                                  | 23 |
| I.3.4 Méthode et Main d'œuvre .....                    | 24 |

## **CHAPITRE 4 ETUDE DE LA CONTAMINATION MICROBIENNE DES CARCASSES NON REFRIGEREES**

|   |    |
|---|----|
| 1 Contamination microbienne de la carcasse .....                            | 27 |
| 1.1 Comportement des germes en surface des carcasses .....                  | 27 |
| 1.2 Evolution des microorganismes .....                                     | 27 |
| 1.3 Facteurs intervenant dans la croissance des microbes de la viande ..... | 28 |
| 2. La flore microbienne et son action .....                                 | 33 |
| 2.1 Métabolisme des glucides .....  | 33 |
| 2.2 Métabolisme des protéines .....   | 33 |
| 2.3 Métabolisme des lipides .....   | 33 |
| 3. Conséquences d'une contamination bactérienne des carcasses .....         | 36 |
| 3.1 Altération du produit .....   | 36 |
| 3.1.1 Défauts et altérations des viandes réfrigérées .....                  | 36 |
| 3.1.2 Défauts et altérations des viandes congelées ou surgelées .....       | 37 |
| 3.2 Les intoxications alimentaires .....                                    | 37 |
| 4. Méthodes de décontamination des carcasses non réfrigérées .....          | 39 |
| 4.1 Des procédés mécaniques .....   | 39 |
| 4.2 Procédés physiques .....  | 40 |
| 4.3 Procédés chimiques .....  | 40 |
| 4.4 Procédés biologiques et biochimiques .....                              | 41 |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>CONCLUSION DE LA PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE .....</b> | <b>41</b> |
|--|-----------|

## **DEUXIEME PARTIE : PARTIE EXPERIMENTALE**

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| I. Cadre de l'étude .....         | 44 |
| II. Matériel et Méthodes .....    | 44 |
| II.1 Matériel.....                | 44 |
| II.1.1 Enquêtes.....              | 44 |
| II.1.2 Laboratoire.....           | 44 |
| II.2 Méthodes.....                | 45 |
| II.2.1 Enquêtes.....              | 45 |
| II.2.2 Laboratoire.....           | 45 |
| III. Résultats et discussion..... | 52 |
| III.1 Résultats .....             | 52 |
| III.1.1 Enquêtes .....            | 52 |
| III.1.2 Laboratoire .....         | 71 |
| III.2 Discussion .....            | 77 |
| III.2.1 Enquêtes .....            | 77 |
| III.2.2 Laboratoire .....         | 78 |
| IV. Recommandations.....          | 82 |
| <b><u>CONCLUSION</u></b> .....    | 86 |
| <b><u>BIBLIOGRAPHIE</u></b> ..... | 88 |
| <b><u>ANNEXES</u></b>             |    |

## INTRODUCTION

Dans de nombreux pays, la viande joue un rôle essentiel dans l'alimentation et en même temps elle alimente un vaste réseau de distribution. C'est le cas des abattoirs de Dakar qui jouent un rôle important dans l'approvisionnement en viande au niveau de l'agglomération dakaroise. Cette prestation de service est assurée par la Société de Gestion des Abattoirs Sénégalais (SOGAS).

Au Sénégal [51], le « décret 89-543 du 5 Mai 1989, stipule que les animaux de boucherie et de charcuterie, ne peuvent être abattus que dans les abattoirs ou tueries agréés.

D'après JOUVE, rapporté par GANNOUN *et al.* (2007), l'abattoir constitue l'un des points critiques majeurs de l'hygiène des viandes car l'abattage est l'étape où les plus grands risques de contamination sont constatés.

Ainsi les animaux de boucherie peuvent être malades ou contaminés au cours de la préparation. Ces contaminations auront pour conséquences à la fois des altérations de la viande et des états pathologiques observés chez le consommateur.

Selon ROSSET (1982) [45], la viande ne doit héberger qu'un nombre limité de germes d'altération et doit être exempte de tous contaminants dangereux tels que les polluants chimiques, les virus, les parasites mais aussi les microorganismes susceptibles de provoquer une intoxication alimentaire pour le consommateur. Alors que pour ROZIER *et al.* (1993), la contamination superficielle des carcasses est la plus fréquente avec une variation de  $10^3$  à  $10^5$  germes/cm<sup>2</sup>.

Les problèmes de santé publique liés à la sécurité sanitaire des aliments peuvent constituer un point essentiel pour le consommateur. De ce fait, l'hygiène doit primer sur les intérêts socio-économiques et croyances culturelles pour assurer la sécurité et la salubrité de la viande.

C'est conscient du rôle des abattoirs dans la maîtrise de la sécurité sanitaire des viandes et la mise en place, depuis deux (2) ans, d'une nouvelle chaîne de



préparation, que nous avons choisi de consacrer ce travail à « l'étude de l'hygiène de la préparation des bovins aux abattoirs de Dakar ».

Ce qui nous amènera à procéder à l'évaluation globale de la propreté de l'environnement de la viande.

L'objectif spécifique correspond à une évaluation de la propreté physique selon les 5 M (Matière première, Matériel, Méthode, Milieu et Main d'œuvre) et de la propreté bactériologique des carcasses.

Ce travail comprend deux parties:

- Une Synthèse bibliographique qui porte sur l'hygiène de la préparation de la viande bovine aux abattoirs ;
- Une partie expérimentale relative à l'évaluation de l'hygiène à l'aide de fiches d'enquêtes appuyées par des analyses bactériologiques.

## **Première partie: Synthèse bibliographique**

# **CHAPITRE 1 : GENERALITES SUR LES ABATTOIRS**

## **I. Définition d'un abattoir**

Les abattoirs sont des établissements publics ou privés permettant de préparer les viandes, de traiter les éléments du 5<sup>ème</sup> quartier et enfin de répondre aux normes de sécurité des aliments, par :

- le contrôle de l'hygiène du personnel, du matériel, des locaux et de l'abattage ;
- l'inspection sanitaire des animaux :
- le contrôle de la destruction des saisies.

Aux abattoirs, le contrôle va consister d'une part, à diagnostiquer et à apprécier les affections dont les animaux peuvent être atteints, et d'autre part, à surveiller les opérations d'abattage pour en assurer le déroulement conformément à l'hygiène (**JEPSSEN, 1958**). Ainsi, la préparation des viandes dans un abattoir constitue une garantie pour le consommateur.

## **II. Principes généraux**

### **II.1 Principes généraux de conception, d'implantation et de construction d'un abattoir.**

La conception d'un abattoir nécessite toujours une étude de commodo et d'incommodo. Elle débouche sur la définition de la capacité utile et des perspectives d'avenir (extension possible).

- Les abattoirs doivent toujours être d'accès faciles et permettre l'approvisionnement en animaux et l'écoulement des produits.
- L'approvisionnement en eau doit être facile : les besoins quotidiens en eau sont de 500 litres/bovin traité et 250 litres/petit ruminant dans les villes ; et 300 litres/ animal traité en brousse.
- L'évacuation des eaux usées doit être facile : Ces eaux issues du traitement des animaux sont chargées en déchets et doivent donc être

évacuées pour éviter des nuisances.

- L'abattoir doit permettre des extensions ultérieures et doit être toujours bien clôturé.

## **II.1.1 Différents locaux**

### **II.1.1.1 Les locaux de stabulation (FAO/2009)**

Les locaux réservés à la stabulation des animaux devraient être conçus et construits de sorte que :

- les animaux puissent être groupés sans surnombre, sans risque de blessure ou de stress dû aux conditions climatiques,
- leur dispositif et leurs installations permettent de nettoyer et/ou de sécher les animaux,
- l'inspection ante- mortem soit facilitée,
- les sols soient pavés ou équipés de caillebotis et bien drainés

### **II.1.1.2 La Salle d'abattage**

Selon **GODEFROY (1986)**, elle se compose de la halle d'abattage destiné à abattre les animaux pour obtenir les carcasses.

La salle devrait respecter les conditions suivantes (**FAO/2009**):

- Etre d'accès facile depuis les parcs de stabulation.
- Etre construite et équipée afin de faciliter un nettoyage et une désinfection efficaces.
- Minimiser autant que possible la contamination croisée lors du traitement.
- Garantir un éclairage artificiel ou naturel adéquat pour le contrôle de l'hygiène des opérations de traitement.
- Interdire l'accès aux personnes étrangères et parasites (rongeurs chats).
- Présenter des sols imperméables, imputrescibles, étanches, antidérapants, faciles à nettoyer et à désinfecter, la pente doit être de l'ordre de 1,5 à 3%, pour faciliter l'évacuation des eaux (**GODEFROY, 1986**).
- Présenter des murs internes qui doivent être revêtus d'un enduit lisse et

lavable sur toute leur hauteur, posséder des carreaux à une hauteur de 3m sur les murs (**GODEFROY, 1986**).

### **II.1.2 Equipements**

Ils sont représentés par :

- un dispositif de transfert de charge (Rails aériens, Chariots, bacs et plateaux) ;
- des appareils de levage (treuils et vérins) ;
- un dispositif de préparation des viandes représenté par des plates-formes fixes et mobiles ;
- des dispositifs ou équipements sanitaires.

### **II.2 Principes d'aménagement ou de fonctionnement hygiénique**

L'abattoir doit permettre une hygiène de la préparation des produits et une gestion économique des installations d'où le respect des principes suivants :

- 1- Marche en avant : l'animal qui entre par une extrémité, sort par l'autre extrémité sous forme de produit fini.
- 2- Non entrecroisement des courants de circulation : les carcasses ne doivent pas croiser les abats, mais abats et carcasses ne doivent plus croiser les issues et les déchets.
- 3- Séparation des secteurs sains, des secteurs souillés.
- 4- Mécanisation des transferts de charge.
- 5- Utilisation précoce et généralisée du froid ; ce principe permet de s'opposer au développement des micro-organismes d'altération et pathogènes.
- 6- Formation du personnel.
- 7- Nettoyage et désinfection des locaux.

## **CHAPITRE 2 : LA PREMIERE TRANSFORMATION DES BOVINS AUX ABATTOIRS**

La préparation des viandes correspond à l'ensemble des opérations qui permettent le passage d'un animal vivant à une carcasse (produit fini) ou sous produit. Cette transformation doit se faire en respectant les règles d'hygiène pour l'obtention d'un produit fini de qualité.

L'abattoir reste le point critique majeur du fait que les dépôts des germes sur les masses musculaires nouvellement mises à nu sont difficilement évitables à cause des multiples sources de contamination selon **CARTIER et MOEVI (2007)**. C'est ainsi que, **EMPEY et SCOTT** ont rapporté d'après **FOURNAND (1982)**, que la contamination des viandes s'effectue essentiellement aux abattoirs.

### **1. Etude Générale**

Selon **GODEFROY (1986)**, pour une cadence maximale de trois bovins/heure par poste d'habillage, les opérations sont :

- Assommage puis saignée suspendue,
- affalage sur berce et travail au sol,
- reprise par barre de levage et finition suspendue.

La représentation graphique de cette méthode est à la figure n°1

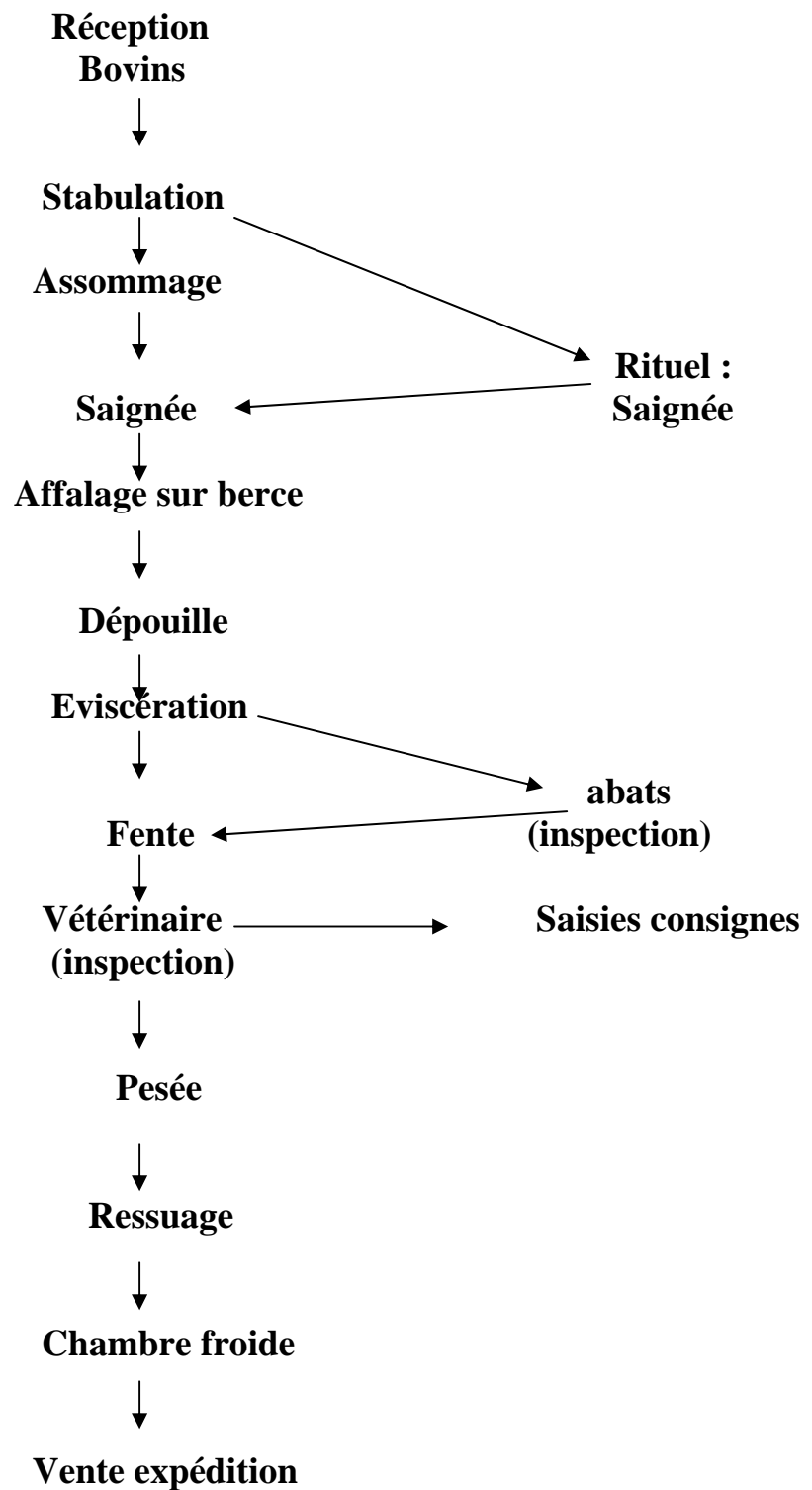


Figure 1 : Diagramme de la préparation des bovins [19]

## **2. Etude particulière**

### **2.1 L'amenée des animaux**

#### **2.1.1 Le transport des animaux aux abattoirs**

Les bovins venant d'horizons divers sont placés dans des quais de débarquement après un voyage parfois pénible.

### **2.2 La stabulation**

Elle consiste à placer les animaux dans des endroits spéciaux (parc de stabulation) pendant 12 à 24 heures. La stabulation doit permettre :

- de reposer les animaux pour favoriser la reconstitution des réserves glycoliques épuisées par la fatigue ;
- de soumettre les animaux à une diète hydrique pendant 24 heures pour vider les sacs gastriques, ce qui permettra d'atténuer la bactériémie post prandiale ;
- de procéder à l'inspection ante- mortem ;
- de doucher les animaux avant l'abattage.

### **2.3 L'inspection ante- mortem**

C'est l'examen des animaux avant abattage par une autorité compétente. Selon le comité F.A.O/O.M.S (1962), rapporté par **TCHOUTCHOU (2004)**, elle peut être qualifiée comme étant « l'élément essentiel de tout contrôle efficace des viandes, car elle est d'un secours certain pour l'inspection des carcasses ».

Elle vise cinq objectifs :

- le contrôle du respect des mesures réglementaires d'interdiction d'abattage ;
- le contrôle de l'origine des animaux ;
- le contrôle de l'état sanitaire des animaux pour déceler des malades ;
- l'appréciation commerciale des animaux ;
- la prévention des mauvais traitements au parc de stabulation.



Selon **LECLERQ (1973)**, elle permet de protéger la santé humaine et animale et d'assurer la loyauté des transactions commerciales.

La stabulation, en dehors de son utilité pratique, est un moyen pour corriger les défauts dus au transport d'après **FROUIN et DANIEL (1982)**.

## **2.4 L'amenée et la contention**

Après une durée de 24 heures au parc de stabulation, les animaux sont véhiculés vers la salle d'abattage ou de saignée en passant par le couloir d'amenée. Durant cette étape, il faut éviter :

- l'excitation et la fatigue des animaux ;
- le traumatisme (coup de barre de fer ou de bâton...) ;
- la contamination par le sol et les parois du couloir.

En aucun cas, l'amenée ne doit faire apparaître les conséquences liées au transport ou au stress de la stabulation.

A la suite de l'amenée, l'animal est contenu dans un box d'abattage pour être saigné.

## **2.5 Abattage**

### **2.5.1 Etourdissement**

L'étourdissement consiste à insensibiliser de façon temporaire l'animal avant son égorgement par mise en état d'inconscience.

Cependant pour **BRUGER et MONIN**, cité par **WADE (1992)**, c'est une pratique interdite dans l'abattage rituel pour les musulmans car selon les hadiths, l'animal étourdi est un animal étouffé donc un cadavre. Or la consommation de viande cadavérique est prohibée par l'Islam.

Concernant l'abattage pour les collectivités musulmanes, deux préceptes sont posés : la saignée doit être complète et le nom d'Allah doit être évoqué au moment de la mise à mort (**JEPSSEN, 1958**).

### **2.5.2 Saignée**

Elle consiste à tuer l'animal par extravasation sanguine, après une contention. La saignée peut se faire sur l'animal préalablement étourdi ou non. Elle doit se faire aussitôt que possible. En effet, plus la saignée est rapide et complète, meilleure sera la qualité de la viande.

Ainsi on peut noter :

- La saignée avec étourdissement : elle intervient 30 secondes après étourdissement (**FROUIN/ DANIEL, 1982**). Selon **CRAPLET (1966)**, si la saignée survient après un délai supérieur à 2mn, la rigidité cadavérique devient insuffisante. Cependant au Sénégal le sacrifice rituel est obligatoire.
- La saignée sans étourdissement (abattage rituel ou halal) : Elle consiste à la section transversale de la gorge (égorgement), et l'animal en position horizontale est dirigé vers la Mecque.

### **2.5.3 Habillage**

Il consiste à séparer le cuir, du reste de l'animal auquel il adhère dans de meilleures conditions pour une bonne présentation et une bonne conservation de la carcasse.

Il s'opère en deux temps : la pré dépouille et la dépouille.

- La pré dépouille ou préparation de la dépouille

Elle consiste à sectionner les extrémités des membres (pattes antérieures et postérieures), l'ablation de la tête, l'ablation des mamelles et de la verge.

- La dépouille

Elle commence par une parfente qui consiste à réaliser une incision ventrale médiale puis deux incisions transversales croisées à la face interne des membres. Ensuite, la séparation complète par la dépouille postérieure (train postérieur et ventre), la dépouille antérieure (membres et collier), des flancs et enfin de la dépouille dorsale.

#### **2.5.4 Eviscération**

C'est l'ablation des viscères thoraciques et abdominaux de l'animal sauf les reins. La technique d'éviscération comprend deux temps :

- Eviscération thoracique

Selon **GODEFROY (1986)**, l'éviscération thoracique devrait se pratiquer sur une plate-forme mobile verticale. Après immobilisation de l'animal, le boucher procède à l'aide d'un couteau au dégagement des abats rouges qu'il accroche sur la balancelle d'accompagnement ou sur le chariot.

- Eviscération abdominale

Selon **GODEFROY (1986)**, l'éviscération se pratique sur une plate-forme fixe ou mobile. Après incision du ventre au couteau, du quasi au sternum, l'opérateur détache la masse abdominale et la fait glisser sur le plan incliné de l'auge de récupération. Elle doit avoir lieu aussitôt possible, d'après **BRYAN (1994)**, car toute éviscération tardive est préjudiciable à la viande parce que :

- l'odeur des gaz de l'estomac et des intestins se communique à la viande ;
- la fermentation gastrique et intestinale échauffe la viande qui se décolore et devient exsudative ;
- les microbes de l'estomac et des intestins passent dans la viande qui ne se conservera pas.

#### **2.5.5 La fente longitudinale de la carcasse**

Elle se réalise par une incision passant par le long de la colonne vertébrale, de l'ischium jusqu'au cou, aboutissant à l'obtention de deux demi-carcasses.

La technique de fente peut être réalisée par deux procédés :

- Procédé manuel avec l'utilisation d'outils comme la hache, le couperet, le fendoir ou la scie.
- Procédé automatique avec une scie alternative sous jet d'eau continu sur animaux suspendus (fente et douchage simultanés). La scie présente beaucoup d'avantages :

- suppression du travail pénible du fendeur ;
- précision dans la coupe (pas de brisure) ;
- continuité de la chaîne.

Il est important de toujours doucher avec de l'eau tiède la surface de fente. Ceci permet de prévenir le noircissement de la surface de fente. Il faut également éliminer la pâte constituée d'un mélange d'os et de graisse due à l'utilisation de la scie électrique et qui pourrait être à l'origine d'une altération précoce des demi-carcasses.

### **2.5.6 Inspection post-mortem**

D'après **CABRE *et al.* (2005)**, cet examen est rendu assez spécifique par la recherche de lésions de tuberculose et de cysticercoses.

Elle permet de procéder à un diagnostic macroscopique des organes internes pour juger de l'état de salubrité de la denrée.

D'après **MANN (1962)**, l'inspection post-mortem doit être, «une intervention permanente appliquée à tous les stades du travail des viandes ». Elle comporte :

- une palpation des viscères ;
- l'incision d'organe et de ganglions ;
- la recherche des anomalies de consistance, de couleur et d'odeur ;
- les examens de laboratoire.

A la suite de cette inspection effectuée par une autorité compétente, on pourra juger de la salubrité ou de l'insalubrité de la viande.

#### **2.5.6.1 Sanction de l'inspection**

##### **a) L'estampillage**

Il a lieu après le douchage de la carcasse. Il permet de juger de la salubrité de la viande. Mais aussi de prouver au consommateur que l'animal a été abattu dans un abattoir selon les règles d'hygiène.

Il doit indiquer la date à laquelle a été pratiqué l'examen post-mortem, et si

nécessaire, les initiales ou le numéro de l'inspection (**THORTON, 1958**).

### **b) Consigne**

En cas de suspicion d'insalubrité de la viande, la denrée est laissée sur les lieux de préparation ou dans un local spécial de consigne (réfrigéré) toujours fermé à clef pour suivre son évolution. D'après **CRAPLET (1966)**, elle permet d'attendre deux jours afin de juger du comportement de la viande et d'avoir les résultats d'une recherche microbiologique.

### **c) Saisie**

La saisie est une opération administrative ayant pour but de retirer de la consommation, des denrées impropres. Elle est prononcée par un agent assermenté et mandaté, à l'issue d'un examen approfondi. La saisie se justifie pour les raisons suivantes :

- pour insalubrité ;
- par insuffisances sur le plan organoleptique ;
- par insuffisances sur le plan nutritionnel ;
- pour fraudes.

## **2.5.7 Douchage**

Après la fente, le nettoyage permet d'éliminer les souillures des carcasses (sang, lait, contenu du tube digestif, souillures d'os, poils et autres résidus). Il permet la réduction de la contamination superficielle des carcasses.

## **2.5.8 Pesée**

Après le douchage, les deux demi-carcasses sont pesées afin de déterminer les taxes d'abattage qui seront versées dans le compte de l'Etat dans les abattoirs privés.

## **2.5.9 L'aménée vers la chambre froide**

Les carcasses sont véhiculées vers la chambre froide pour le ressuage. Il faut noter que c'est un point critique de l'hygiène car si l'aménée n'est pas effectuée

par un transfert de charge électrique, les convoyeurs peuvent être sources de contamination par les mains.

#### **2.5.10 La réfrigération ou le ressuage réfrigéré**

C'est une opération qui consiste à soumettre des viandes à des températures aussi bien basses que possibles mais supérieures à leur point de congélation. Selon **CARTIER et MOEVI (2007)**, une des motivations essentielles de la réfrigération est de ralentir la croissance des microorganismes. L'inhibition est totale dès que la température devient inférieure à 5°C pour ceux dont la majorité des germes pathogènes présents à la surface des carcasses.

## **CHAPITRE 3 : HYGIENE DE LA PREPARATION DES BOVINS**

### **I. l'hygiène générale**

#### **I.1 Définition**

L'hygiène est un ensemble de mesures préventives propres à assurer la production d'une viande saine et de bonne conservation (**ROSSET, 1982**) [45].

Pour préserver ou instaurer l'hygiène au cours de la première transformation, il sera opportun de maîtriser toutes les sources de contamination de la denrée en agissant selon les 5 (M) : (Matière première, Milieu, Matériel, Méthode et Main d'œuvre).

#### **I.2. Les sources de contamination selon les 5 (M)**

##### **I.2.1 Matière première**

Dans les conditions normales, la viande est paucimicrobienne (moins de 1 germe par g de matière) d'après **CRAPLET, (1966)**. Tous les tissus et cavités qui ne communiquent pas directement avec l'extérieur sont stériles (**JEPSEN, 1958**). C'est également l'avis de **PLUSQUELLEC (1980)**. Il faut noter que deux groupes de bactérie peuvent être présents dans la viande :

- la flore bactérienne saprophyte : Elle n'engendre pas de maladies ou d'intoxications alimentaires. Cependant elle peut provoquer une altération de la viande. La flore prédominante de bactéries saprophytes de surface n'excède pas  $10^4 - 10^5$  bactéries/cm<sup>2</sup> en moyenne (**JACQUET, 1982**) [22].

- la flore bactérienne pathogène :

La propreté bactériologique de la viande fraîche suppose la présence d'un nombre très limité de bactéries de contamination fécale. Ce nombre est de l'ordre de  $33 \times 10^{12}$  bactéries dans les gros intestins des animaux sains (**LAWRIE, 1974**).

Les bactéries sont introduites dans la chaîne de transformation des viandes par les animaux eux-mêmes qui les véhiculent au niveau de leur tube digestif et de leur cuir (**CARTIER et MOEVI, 2007**).

Selon EMPEY et SCOTT, cité par **FOURNAUD (1982)**, l'origine de la pollution des carcasses se situe surtout sur le cuir. Ils portent de  $10^3$  à  $10^9$  germes/cm<sup>2</sup> selon le site anatomique considéré (**CARTIER et MOEVI, 2007**).

Les cuirs sont porteurs de microorganismes variés, en particulier *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus* et *Streptocoques fécaux*..., provenant de matières fécales mais aussi du sol et de l'eau [43].

On note une influence des cuirs sur la propreté de la carcasse après abattage. Il est donc préférable de doucher les animaux pendant la stabulation pour parer, éventuellement à une quelconque contamination.

Cependant, l'insalubrité de la viande peut être liée au fait que l'animal saigné était déjà malade. Pour **SCACCIA S. et al, (1958)**, moins d'intoxications alimentaires proviennent du fait que l'animal sur pied est malade.

Il faut noter que la contamination endogène de la viande peut aussi survenir au cours du transport et des manipulations précédant l'abattage : c'est la bactériémie post abattage. Ainsi, ce déplacement des animaux détermine une modification de leur état physique, ce qui se traduit toujours par une baisse de la qualité de la viande (**HOUTHUIS, 1958**).

De plus selon **LAVAL et al. (1997)**, le transport des animaux de la ferme au lieu d'abattage offre des conditions favorables aux contaminations croisées entre animaux.

Ainsi un nettoyage et une désinfection régulière des camions doivent être pratiqués de façon à ce qu'ils ne deviennent pas une source majeure de contamination.

La fréquence des germes rencontrés dans la viande est illustrée dans le tableau I.



**Tableau I : Les bactéries rencontrées dans les viandes**

| GERMES DOMINANTS       | GERMES SOUS DOMINANTS  | GERMES RARES           |
|------------------------|------------------------|------------------------|
| <i>Pseudomonas</i>     | <i>Bacillus</i>        | <i>Chromobacterium</i> |
| <i>Acinetobacter</i>   | <i>Alcaligenes</i>     | <i>Alteromonas</i>     |
| <i>Micrococcaceae</i>  | <i>Streptococcus</i>   | <i>Pedicoccus</i>      |
| <i>Enterobacteries</i> | <i>Aeromonas</i>       | <i>Leuconostoc</i>     |
| <i>Flavobacterium</i>  | <i>Corynebacterium</i> | <i>Kurthia</i>         |
| <i>Microbacterium</i>  | <i>Arthrobacter</i>    |                        |
| <i>Lactobacillus</i>   | <i>Clostridium</i>     |                        |

Source: GIRARD (1988)

### I.2.2 Milieu

Le milieu, avec ses constituants (air et poussière, eau, rongeurs, insectes, déchets...), est une source de contamination des carcasses.

D'après **ROSSET et LEBERT (1982)**, il faut concevoir les installations en rapport avec l'hygiène avant d'envisager des mesures à respecter pour l'hygiène des locaux.

- Le parc de stabulation :

Il offre des conditions favorables aux contaminations croisées entre animaux mais aussi par le sol.

Il y'a une contamination des animaux par les déjections des malades et une contamination par les murs des boxes d'attente ou barres des logettes.

Le parc doit permettre aux animaux d'être à l'abri des intempéries car les eaux stagnantes favorisent le développement des microorganismes et rendent difficiles les opérations de transformation et de conservation.

- La salle d'abattage et de préparation de la viande :

Elle correspond à la salle où les animaux sont égorgés après contention dans des

box de saignée puis transformés en viande. En effet, lorsque la salle est mal entretenue et/ou difficile à nettoyer, elle favorise la contamination des animaux. La salle doit être bien fermée pour éviter une quelconque contamination de la carcasse par l'air car selon **ROZIER, 1990**, l'air véhicule des poussières et des gouttelettes de liquide contenant des microorganismes. Ces gouttelettes de liquide peuvent s'évaporer, laissant en suspension des poussières très légères dans lesquelles les spores résistent très longtemps. Selon sa composition, la poussière peut favoriser la sporulation ou même la multiplication des germes **LECLERC et al. (1976)**.

Enfin l'eau utilisée peut également être source de contamination. Elle est généralement contaminée par des poussières, l'air et des résidus de viande. Ce qui offre un milieu propice à la multiplication des germes présents.

Ainsi ces germes pourront par la suite être véhiculés par l'air ou par les mains.

### **I.2.3 Matériel**

Les matériaux utilisés, du box de contention à la scie pour la fente longitudinale, en passant par les couteaux de saignée et d'inspection, contribuent à la dissémination des germes. Mais de toutes les sources de contamination, les couteaux de saignée et de préparation sont les plus fréquentes.

### **I.2.4 Méthodes**

Les méthodes de travail sont très importantes pour l'obtention de viandes salubres. Sur le plan hygiénique, la tâche du boucher reste extrêmement délicate. Cette délicatesse se situe à deux niveaux : le cuir (dépouille) et le tractus digestif (éviscération), car selon **CARTIER et al. (2007)**, ces deux éléments vont constituer les principales sources de contamination des carcasses, à hauteur d'environ 60% pour le cuir et 10% pour le tractus digestif.

- La dépouille : Elle regroupe une succession d'opérations très manuelles. En plus elle exige de manipuler à la fois le cuir et les masses musculaires.

- L'éviscération : Il faut éviter de percer la cavité abdominale lors de l'éviscération en utilisant un couteau à bout rond et maintenir la peau en position tendue car un gramme de liquide de rumen contient en moyenne  $10^{10}$  bactéries (**DENECKERE et al. , 1984**).

A coté de l'égorgeage, la saignée offre déjà l'occasion aux bactéries qui se trouvaient sur la peau et sur le couteau, d'envahir la plaie et les vaisseaux sanguins sectionnés.

Cependant, l'infection qui s'installe par cette voie n'est pas très sérieuse mais peut être à l'origine d'altération centrifuge de la viande à partir des os (verdissement des os) (**JEPSEN, 1958**).

### **I.2.5 Main d'œuvre (Personnel)**

L'être humain, qu'il soit malade ou non, véhicule un grand nombre de micro-organismes dont certains peuvent être pathogènes. D'après (**JACQUET, 1982**) [22], l'homme peut être soit le meilleur agent veillant à l'application de mesures strictes d'hygiène, soit le meilleur polluant.

Les concentrations microbiennes les plus élevées sont celles des flores cutanées oro-pharyngées (bouche, gorge, nez) et digestives ; Par exemple le Staphylocoque doré (*Staphylococcus aureus*).

Mais c'est dans le nez que cette bactérie est la plus fréquente. D'après (**KLUYTMANS et al. 1997**), rapporté par l'**AFSSA** (2006), on estime que 60% de la population a un portage nasal intermittent de cette bactérie et 20% un portage permanent.

Les vêtements, par leur trame porteuse, recueillent facilement les microbes, les graisses et les délivrent de la même façon (**ROZIER, 1990**).

De plus l'homme est trop bavard, il tousse et postillonne en parlant. Ce qui fait que les microbes sont expédiés dans l'atmosphère à des distances de plusieurs mètres de la bouche qui les a émis. Un éternuement d'un porteur de *Staphylococcus aureus* au dessus d'un aliment contaminera inévitablement

celui-ci. Les blessures des mains dues aux travaux peuvent aussi être des sources de contamination.

En conclusion la contamination de la viande bovine est due soit à des apports intrinsèques, soit à apports extrinsèques ou les deux à la fois :

- ❖ les apports intrinsèques sont ceux qui relèvent d'une contamination des tissus de l'animal sur pieds (contamination in vivo) ou au moment de l'abattage (contamination agonique). Entre autres, cette contamination intrinsèque peut être due aux mauvaises conditions de transport et de stabulation.
- ❖ Les apports extrinsèques sont souvent dus au personnel, aux locaux, matériaux équipements (**ROSSET et LEBERT, 1982**).

Dans de nombreux pays, le contrôle de la salubrité des viandes se limite encore aux inspections faites dans les abattoirs. Ni le législateur ni les administrations ne tiennent compte du fait que le contrôle sanitaire de cette denrée ne doit pas s'arrêter à l'abattoir mais doit s'étendre aussi au transport, au stockage, aux transformations ultérieures et à la distribution de la viande et des produits carnés [23]. Il devient alors important de déterminer les points critiques c'est-à-dire les niveaux sur les quels on peut agir afin d'éliminer, de prévenir ou d'atténuer les dangers (**BRYAN, 1994**).

### **I.3 Les mesures préventives selon les 5 (M)**

La sécurité des denrées alimentaires est principalement assurée par une approche préventive telle que la mise en œuvre de bonnes pratiques d'hygiène et l'application des principes HACCP (analyse des risques, points critiques pour leur maîtrise).

#### **I.3.1 Matière première**

Pour prévenir la contamination de la matière première il devient important d'adopter des mesures visant d'une part, le maintien du bon état de santé des animaux et d'autre part, un protocole d'abattage rationnel garantissant une

viande originellement saine. Donc il faudra :

○ **A la ferme (FAO /2006).**

- que le bien être des animaux, (concernant la nutrition, l'espace vital) soit sauvegardé ;
- que les animaux soient protégés contre les maladies et les blessures ;
- qu'il ait de bonnes conditions de transport en évitant : les salissures et la contamination croisée des animaux par leur matières fécales et que les animaux ne soient pas stressés inutilement.
- s'assurer qu'aucun antibiotique n'est ajouté à la nourriture des animaux et qu'ils ne sont pas nourris avec des protéines issues de ruminants.

Les véhicules destinés au transport du bétail devraient être construits et entretenus de sorte que : (**FAO 1955**).

- les animaux puissent facilement y être embarqués et transportés avec un risque minime de blessure ;
- la ventilation soit suffisante ;
- le nettoyage et la désinfection puissent se faire sans difficultés.

○ **A l'abattoir**

Il faut :

- de bonnes conditions de stabulation en évitant toutes sources de contamination ;
- que les animaux soient en diète hydrique pour éviter les apports de germes par les réservoirs gastriques;
- une inspection ante-mortem requise par l'autorité compétente pour l'identification immédiate d'animaux jugés éventuellement dangereux ou impropres à la consommation humaine ;
- que la manipulation des animaux s'effectue de façon à éviter le stress (**GODEFROY, 1986**).

- n'introduire dans la chaîne d'abattage que des animaux propres : cela nécessite un brossage préalable ou un lavage plus un séchage.

Le douchage permet d'éliminer les grosses souillures superficielles (poussière, fèces) parce que **HEISS** a pu montrer selon **CRAPLET (1966)**, que le douchage permettait de réduire la teneur en germes, par centimètre carré de peau, qui passe de  $70.10^6$  à  $4.10^6$ .

### **I.3.2 Milieu**

Les établissements doivent être situés, conçus et construits de manière à minimiser autant que possible la contamination de la viande.

La conception des locaux de traitement des viandes doit tenir compte de deux principes : le principe de « marche en avant » et la séparation du « circuit souillé » du « circuit sain ».

- Concernant les locaux il faut que:
  - les murs, sols et plafonds puissent être faciles à nettoyer et à désinfecter, avec une fréquence au moins de deux fois par an pour les murs et les plafonds, et chaque jour pour le sol (**ROSSET et LEBERT, 1982**) ;
  - le sol puisse être en pente pour faciliter l'écoulement des eaux usées ;
  - l'eau utilisée en cours d'abattage et pour le nettoyage des locaux et du matériel soit potable.
  - l'aération et la ventilation soient permanentes et que la température ambiante soit  $\leq 10^{\circ}\text{C}$  pour ne pas favoriser la multiplication des germes.
  - le flux de l'air soit dirigé des secteurs les plus propres vers les secteurs les plus souillés.

### **I.3.3 Matériel**

Le matériel en contact avec la viande doit constamment être en bon état d'entretien.

Pour la maîtrise des risques il faut :

- veiller à un emplacement des machines permettant un accès facile pour

toutes opérations de nettoyage et de désinfection ;

- que les machines garantissent un démontage facile en vue de tout travail de nettoyage/désinfection.

Selon **BORCH *et al.*(1996)**, rapporté par **VALLOTTON (2004)**, si à la suite d'une opération « sale » on trempe un couteau après l'avoir rincé, dans un stérilisateur à eau courante à 82°C, on observe sa quasi-stérilisation et une réduction de 90% des populations des espèces bactériennes suivantes : *Campylobacter* spp, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp, *Staphylococcus aureus*, lors de leur exposition respective pendant 12 à 24 secondes, 40 à 190 secondes, 33 secondes à 9,5 minutes et 66 secondes à une température de 60°C.

#### **I.3.4 Méthodes et mains d'œuvre**

Il est possible de prévenir les sources de contamination des carcasses liées aux mauvaises méthodes et manipulations du personnel par l'application des bonnes pratiques d'hygiène (BPH) dans la salle de préparation (**FAO, 2006**).

##### **a- Bonnes pratiques d'hygiène lors de la saignée :**

Il est recommandé d'utiliser deux couteaux à l'abattage : un pour le cuir et un autre pour la veine ou l'artère.

##### **b- Bonnes pratiques d'hygiène pour la dépouille des ruminants :**

Les principes suivants de bonne pratique d'hygiène devraient être appliqués à toutes les méthodes et à tous les stades de la dépouille :

- éviter le contact ou le détachement de saletés entre les parties libres du cuir et la surface de la viande,
- ne pas toucher la surface de la viande ou le couteau avec une main qui a tenu le cuir,
- aucun morceau de peau ne devrait rester sur la carcasse dépouillée ;
- utiliser un perco pour la dépouille.
- après la première entaille de la peau, stériliser le couteau dans l'eau à 82°C.

### **c- Bonnes pratiques d'hygiène pour l'éviscération :**

Les principes de (BPH) suivants devraient être appliqués pour toutes les méthodes et à tous les stades de l'éviscération :

- éviter les fuites des viscères, de l'utérus, de la vessie et de la vésicule biliaire ;
- laver les mains, tabliers et stériliser les couteaux de façon régulière ;
- utiliser un couteau avec une pointe arrondie ;
- laisser les viscères thoraciques et abdominaux intacts pour l'inspection.

### **d- Bonnes pratiques pour la propreté et l'hygiène du personnel:**

- les employés devraient porter des vêtements de protection propres en permanence ;
- il est interdit de fumer, de cracher dans les locaux de travail et de tousser à proximité des viandes ;
- se laver et se désinfecter les mains, ainsi que les vêtements de protection, immédiatement après tout contact avec des parties animales anormales ;
- couvrir les coupures et blessures avec des pansements étanches ;
- les personnes en contact direct ou indirect avec la denrée devraient subir un examen médical avant et pendant le terme de leur emploi, à répéter tous les deux ans au moins [20].

### **e) Bonnes pratiques pour l'entretien du matériel (Nettoyage et désinfection)**

Le nettoyage des équipements et du matériel a pour but d'éliminer la majeure partie des souillures présentes sur les surfaces.

Après le nettoyage, la désinfection aura pour but de réduire la quantité de micro-



organisme en surface.

Le meilleur désinfectant à la disposition de tous est l'eau de javel (hypochlorite de sodium), ou le dichloroisocyanate de sodium appelé « eau de javel en pastille ». Quant aux détergents bactéricides, leur efficacité est limitée, et leur usage est non recommandé.

En conclusion, nous dirons que la prévention contre les sources de contamination peut se ramener à la mise en application de trois grands principes [45] :

- Eviter ou limiter les apports microbiens c'est-à-dire toutes sortes de contamination (intrinsèques et extrinsèques) ;
- limiter la multiplication des germes présents ;
- assainir le produit par la destruction des formes végétatives, des spores et les toxines éventuellement présentes.

## CHAPITRE 4 Etude de la contamination microbienne des carcasses non réfrigérées.

### 1 Contamination microbienne de la carcasse

La qualité microbiologique des aliments est l'affaire de tous ceux qui interviennent depuis leur production jusqu'à leur consommation. Ainsi les sources de contamination sont diverses comme le montre le tableau II.

**Tableau II : Sources de contamination dans un abattoir et dénombrement des micro-organismes : D'après EMPEY et SCOTT adapté par LAWRIE (1974).**

| Sources et modes d'expression des résultats      | Température d'incubation (°C) | Micro-organismes      |                       |                       |
|--|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|  |                               | Bactéries             | Levures               | Moisissure            |
| Peau (nb. /cm <sup>2</sup> )                     | 20                            | 3,3 x 10 <sup>6</sup> | 580                   | 850                   |
|  | -1                            | 1,5 x 10 <sup>4</sup> | 89                    | 89                    |
| Surface du sol (nb./g de matière sèche)          | 20                            | 1,1 x 10 <sup>8</sup> | 5,0 x 10 <sup>4</sup> | 1,2 x 10 <sup>5</sup> |
|  | -1                            | 2,8 x 10 <sup>6</sup> | 1,4 x 10 <sup>4</sup> | 1,0 x 10 <sup>4</sup> |
| Contenu du tube digestif (nb./g de fèces)        | 20                            | 9,0 x 10 <sup>7</sup> | 2,0 x 10 <sup>5</sup> | 6,0 x 10 <sup>4</sup> |
| Air ambiant (nb. Déposé/ cm <sup>2</sup> / h)    | 20                            | 140                   | -                     | 2                     |
|  | -1                            | 8                     | -                     | 0,1                   |
| Eau de nettoyage de la salle d'abattage (nb./ml) | 20                            | 1,6 x 10 <sup>5</sup> | 30                    | 480                   |
|  | -1                            | 1,0 x 10 <sup>3</sup> | 10                    | 50                    |

#### 1.1 Comportement des germes en surface des carcasses

GILL et PENNEY (1977) ont montré que des bactéries protéolytiques mobiles ou non mobiles pénètrent sur 2 cm d'épaisseur en moins de 36 h à 30°C. Par contre, les bactéries non protéolytiques ne semblent pas pénétrer après 7 jours à 30°C. Ils montrent aussi que la pénétration au sein du tissu musculaire résulte de la destruction ou de l'altération par protéolyse de la barrière conjonctive qui relie les fibres musculaires entre elles.

#### 1.2 Evolution des microorganismes

A la suite d'une contamination, on peut assister, concernant le devenir des micro-organismes en surface des carcasses, soit à leur mort, leur survie, leur

développement ou à leur multiplication. Du point de vue de l'ampleur de la contamination on peut avoir une adhésion, une pénétration, ou une dispersion des bactéries.

La croissance d'une colonie microbienne comprend 3 phases d'après **CRAPLET (1966)** :

- ❖ une phase de latence durant laquelle les cellules augmentent de taille ;
- ❖ une phase de croissance logarithmique durant laquelle les cellules se multiplient à une vitesse constante ;
- ❖ une phase stationnaire où la multiplication cellulaire est freinée par un facteur limitant du milieu.

### **1.3 Facteurs intervenant dans la croissance des microbes de la viande**

La viande, étant un matériau nutritif riche, est un excellent milieu pour la croissance de la majorité des microorganismes.

#### **a)- Température**

En fonction de la température on peut distinguer :

- ❖ les microbes mésophiles qui poussent bien entre 15° et 40°C avec une croissance optimale entre 35°C et 40°C. En dessous d'une température minimale et au dessus d'une température maximale, il n'y'a pas de croissance microbienne. A température ambiante et en présence de nutriments et d'eau, une cellule bactérienne peut se diviser en deux cellules filles en l'espace d'environ 30 minutes (**AFSSA, 2006**) ;
- ❖ les thermophiles qui commencent à se multiplier au dessus de 35°C, et dont la température maximale approche 75°C ;
- ❖ les psychrophiles sont pour certains des microorganismes qui croissent (lentement) à une température voisine de 0°C et pour d'autres, ce sont des microorganismes dont la température optimale est inférieure à 20°C.

## b)- Oxygène

En fonction de l'oxygène on peut avoir :

- ❖ les anaérobies stricts tels que *Clostridium*,
- ❖ les aérobies stricts tels que les *Pseudomonas* ou *Micrococcus*...
- ❖ les aéro-anaérobies tels que les *Staphylocoques*, les *Streptocoques*, les *Entérobactéries*...

## c)- L'acidité

Généralement les microorganismes commencent à pousser à pH= 5 pour s'arrêter à pH = 8. Le pH de la viande fraîchement abattue est compris entre 5,4 et 6. Ainsi tous les microbes y poussent (**JENSEN, 1958**).

Pour **CRAPLET (1966)**, une viande ayant un pH de 6 se pollue plus rapidement que celle ayant un pH de 5,3 car ce dernier pH augmente la période de latence et l'intervalle entre générations.

En effet, si le pH est supérieur à 6, l'aptitude à la conservation par réfrigération devient impossible car le pH élevé favorise la dégradation de protéines par les microorganismes (Tableau III). Cela est responsable des mauvaises odeurs (**GILL et NEWTON 1981**).

**Tableau III: classement des produits carnés suivant leurs caractéristiques physico-chimiques et leurs critères de conservabilité [34].**

| Caractéristique             | Critères physiques   | Mode de stockage                  |
|-----------------------------|--|-----------------------------------|
| très facilement putréfiable | $A_w > 0,95$ et $pH > 5,2$   | $\leq 5^\circ C$                  |
| putréfiable                 | $0,91 \leq A_w \leq 0,95$<br>$0,5 \leq pH \leq 5,2$                                    | $\leq 10^\circ C$                 |
| conservable                 | $A_w \leq 0,95$ et $pH \leq 5,2$<br>ou seulement $A_w < 0,91$<br>ou seulement $pH < 5$ | Pas de refroidissement nécessaire |

## d)- L'humidité

L'humidité relative durant les opérations de productions doit être telle que l'apparition de condensation sur la viande soit limitée au maximum [**11**].

La multiplication des microbes sur la viande n'est possible que si ces derniers trouvent leurs nutriments en solution aqueuse (Tableau IV). Selon **CRAPLET (1966)**, la valeur optimale de l'activité de l'eau pour la croissance de la plupart des microbes est comprise entre 0,990 et 0,995. Cependant on peut réduire l'humidité par dessiccation de la carcasse pour ralentir la multiplication des germes. Mais certaines moisissures peuvent pousser avec une activité eau très basse de 0,75. En effet pour que la viande puisse être stockée pendant longtemps sans risque de pollution fongique, il faut la dessécher pour atteindre 0,70 à 0,65.

Selon **MOSSEL *et al.***, rapporté par **GIRARD (1988)**, la croissance et l'activité métabolique des micro-organismes, dépendent essentiellement de l'eau disponible. On peut également noter une influence de l'activité de l'eau sur les micro-organismes pathogènes et producteurs de toxines.

La croissance d'un micro-organisme en fonction de l'activité de l'eau est représentée par la figure 2.

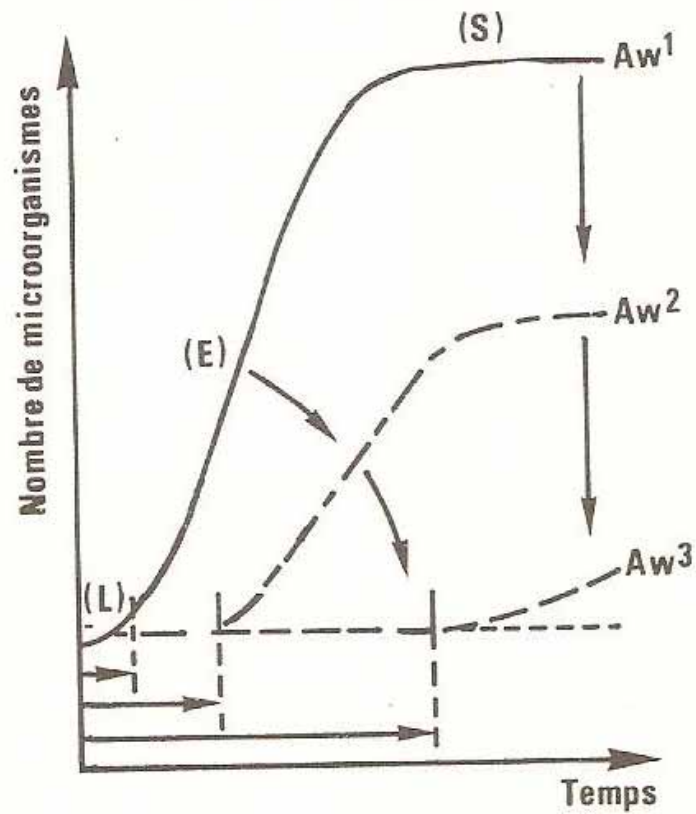


Figure 2 : Courbe de croissance d'un micro-organisme en fonction de  $A_w$  (activité de l'eau) [40].

L : phase de latence, E : phase exponentielle, phase stationnaire.

$A_{w1}$  : activité optimale de croissance,  $A_{w3}$  activité limite de croissance

**Tableau IV : Activité de l'eau minimum pour le développement de divers micro-organismes associés aux aliments [34].**

| $A_w$ | Bactéries  | Levures  | Moisissures   |
|-------|--|--|---|
| 0,98  | <i>Clostridium</i> (1), <i>Pseudomonas</i> *   | –  | –   |
| 0,97  | <i>Clostridium</i> (2)   | –  | –   |
| 0,96  | <i>Flavobacterium</i> , <i>Klebsiella</i> , <i>Lactobacillus</i> , * <i>Proteus</i> *,<br><i>Pseudomonas</i> *, <i>Shigella</i>  | –  | –   |
| 0,95  | <i>Alcaligenes</i> , <i>Bacillus</i> , <i>Citrobacter</i> , <i>Clostridium</i> (3),<br><i>Enterobacter</i> , <i>Escherichia</i> , <i>Proteus</i> , <i>Pseudomonas</i> ,<br><i>Salmonella</i> , <i>Serratia</i> , <i>Vibrio</i> | –  | –   |
| 0,94  | <i>Lactobacillus</i> , <i>Microbacterium</i> , <i>Pediococcus</i><br><i>Streptococcus</i> *, <i>Vibrio</i> *   | –  | –   |
| 0,93  | <i>Lactobacillus</i> *, <i>Streptococcus</i>   | –  | <i>Rhizopus</i> , <i>Mucor</i>  |
| 0,92  | –  | <i>Rhodotorula</i> , <i>Pichia</i>   | –   |
| 0,91  | <i>Corynebacterium</i> , <i>Staphylococcus</i> (4), <i>Streptococcus</i> *   | –  | –   |
| 0,90  | <i>Lactobacillus</i> *, <i>Micrococcus</i> , <i>Pediococcus</i> , <i>Vibrio</i> *  | <i>Hansenula</i><br><i>Saccharomyces</i><br><i>Candida</i><br><i>Debaryomyces</i><br><i>Hanseniaspora</i><br><i>Torulopsis</i> | –<br>–<br><i>Cladosporium</i>   |
| 0,87  | –  | <i>Debaryomyces</i> *  | –   |
| 0,86  | <i>Staphylococcus</i> (5)  | –  | <i>Paecilomyces</i>   |
| 0,80  | –  | <i>Saccharomyces</i> *   | <i>Aspergillus</i><br><i>Penicillium</i><br><i>Emericella</i> ,<br><i>Eremascus</i> |
| 0,75  | Bactéries halophiles   | –  | <i>Aspergillus</i> *<br><i>Wallemia</i>   |
| 0,70  | –  | –  | <i>Eurotium</i> *<br><i>Chrysosporium</i>   |
| 0,62  | –  | <i>Saccharomyces</i> *   | <i>Eurotium</i><br><i>Monascus</i>  |

\* Différentes souches  
(1) : *Clostridium botulinum*, type C  
(2) : *Clostridium botulinum*, type E et certaines souches de *Cl. perfringens*  
(3) : *Clostridium botulinum*, types A et B, et *Cl. perfringens*  
(4) : anaérobie  
(5) : aérobie

## **2 La flore microbienne et son action**

A la suite de la contamination de la carcasse, l'action enzymatique ne se manifesterait que si les microbes sont extrêmement nombreux. Il faut noter que l'action microbienne résulte uniquement de leur métabolisme de croissance (**CRAPLET, 1966**). Les actions microbiennes dépendent des caractères des bactéries rencontrées sur les viandes (**Tableau V**).

### **2.1 Métabolisme des glucides**

Les aérobies qui vivent à la surface de la viande oxydent les sucres pour produire du CO<sub>2</sub> et H<sub>2</sub>O. Mais si l'oxygène manque ou si l'oxygène est incomplet, il y'aura apparition d'acides organiques. Ce qui entraîne un effet sur l'odeur et la saveur de la viande. Le seul inconvénient de ce métabolisme est la présence d'un voile de micro-organismes à la surface du produit.

### **2.2 Métabolisme des protéines**

Quelques bactéries (certaines espèces de *Clostridium*, *Bacillus*, *Pseudomonas*) secrètent des enzymes protéolytiques extracellulaires qui hydrolysent les protéines jusqu'au stade de peptides et amino-acides. Ainsi certaines enzymes peuvent hydrolyser une large variété de protéines tandis que d'autres hydrolysent spécifiquement la gélatine ou le collagène. En effet la plupart des enzymes bactériennes sont des hydrolases. Le seul changement du produit est une solubilisation de la protéine. Cependant avec certains microbes, il y'a attaque enzymatique des amino-acides avec apparition de produits tels que, les mercaptans, les amines, les acides gras. Ces enzymes vont entraîner la putréfaction de la viande.

### **2.3 Métabolisme des lipides**

Les microbes attaquent les graisses de deux façons:

- hydrolyse des lipides par une lipase ;
- oxydation des acides gras par des oxydases



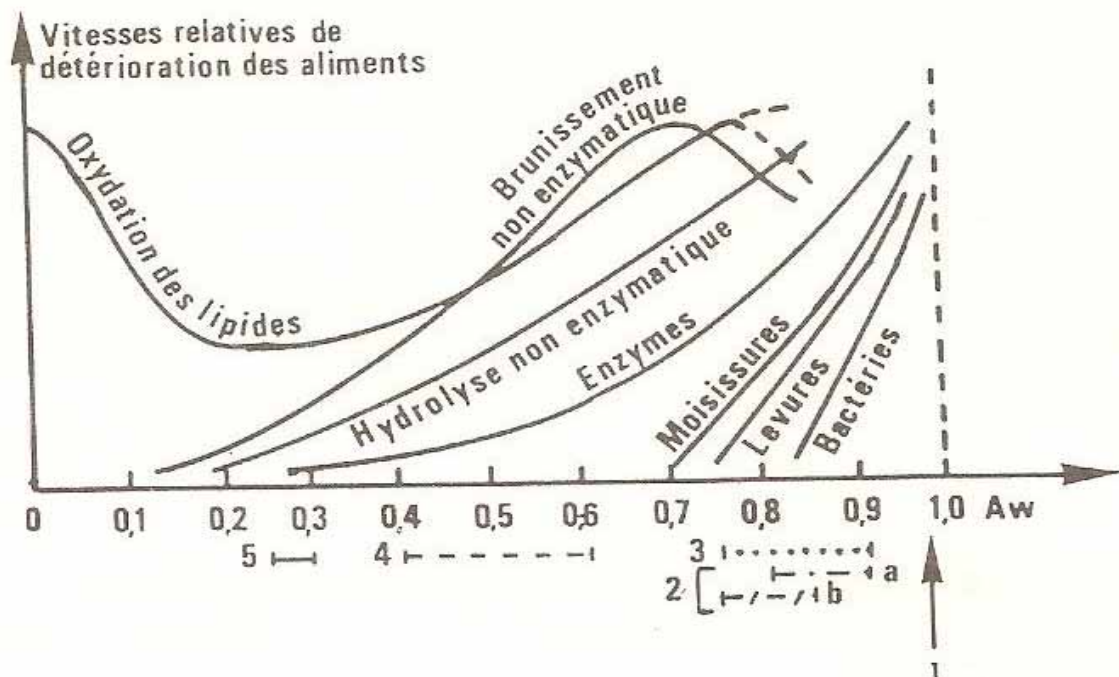
Les produits en résultant sont responsables des odeurs et des saveurs caractéristiques **GIRARD (1982)**.

**Tableau V : Caractères des bactéries rencontrées sur les viandes**

| Caractères métaboliques  |  |  |                                       |   |
|--|--|--|---------------------------------------|---|
| Putréfiant   | Verdissant   | Lactique Acidifiant  | Lipolytique                           | Indéterminé   |
| . Pseudomonas<br>. Acinetobacter<br>* Entérobactéries (gaz)<br>. Flavobacterium<br>. Alcaligenes<br>* Aéromonas (gaz)<br>** Clostridium (gaz)<br><br>. Kurthia | * Entérobactéries ( Proteus)<br>* Microbacterium<br><br>* Lactobacillus<br><br>**Clostridium<br><br>*Alteromonas<br><br>*Pediococcus | * Microbacterium<br><br>* Lactobacillus<br><br>* Streptococcus<br><br>*Pediococcus<br><br>*Leuconostoc (gaz) | . Pseudomonas<br><br>.*Micrococcaceae | .* Bacillus<br><br>.*Corynebacterium<br><br>. Arthrobacter<br><br>.*Chromobacterium |

**Sensibilité à l'oxygène :** . Aérobie strict ; \* Anaérobie facultatif ; \*\*Anaérobie strict ; .\*Aérobie strict ou anaérobie facultatif selon l'espèces

Les vitesses relatives de détérioration des aliments sont représentées par la figure ci-dessous.



**Figure 3 :** Vitesse de détérioration des aliments en fonction de l'activité de l'eau D'après **LABUZA (1975a et b)**

A l'axe des abscisses, on a les valeurs courantes d' $A_w$ .

1 : des tissus musculaires et adipeux frais

2 : du jambon sec, en dissociant, dans ce cas, le maigre (2a), du gras de couverture 2(b) ,

3 : des saucissons secs,

4 : des viandes déshydratées,

5 : du saindoux.

### **3 Conséquences d'une contamination bactérienne des carcasses**

#### **3.1 Altération du produit**

##### **3.1.1 Défauts et altérations des viandes réfrigérées**

###### **❖ Défauts des viandes non conditionnées**

La flore de contamination post mortem provoque une altération se traduisant par la putréfaction. L'évolution des germes est fonction des facteurs intrinsèques de la viande comme la structure, sa composition, son pH, l'activité de l'eau, la température et la teneur en oxygène.

La putréfaction résulte de la dégradation progressive du muscle par des bactéries qui s'attaquent aux protéines musculaires. Les composés issus du développement bactérien sont responsables de l'aspect et de l'odeur des viandes. L'altération des viandes est un phénomène d'apparition progressive et les premières manifestations sont discrètes: odeur dite de relent et une modification de l'aspect de la viande qui devient poisseux.

Par la suite, lorsque le phénomène s'intensifie, des modifications plus importantes se développent : odeur putride, noircissement et ramollissement des produits en superficie. Les principaux micro-organismes responsables de la putréfaction superficielle des viandes sont des bactéries aérobies. Elles sont toujours présentes sur les carcasses dès le stade de l'abattage. En raison des nombreuses manipulations, les viandes en pièces sont plus exposées aux contaminations bactériennes et par conséquent, elles seront davantage plus sensibles à la putréfaction par rapport aux carcasses.

###### **❖ Défauts des viandes conditionnées**

Le conditionnement des produits sous vide ou sous atmosphère modifiée est largement utilisé pour limiter le développement des germes aérobies responsables des phénomènes d'altérations et de putréfaction.

Le conditionnement sous atmosphère consiste à remplacer l'air situé autour des produits par un mélange de gaz contenant du dioxyde de carbone, de l'oxygène

et de l'azote en proportions permettant d'inhiber (ou ralentir) la croissance des bactéries putréfiantes (rôle du CO<sub>2</sub>) (**RENERREM, 1986**). Les défauts rencontrés parfois sur les produits conditionnés sont les suivants:

- odeurs fortes ou de putréfaction à l'ouverture ;
- le gonflement des sacs ;
- l'apparition de couleurs anormales sur les viandes due aux défauts d'étanchéité des conditionnements ;
- la putréfaction des viandes.

### **3.1.2 Défauts et altérations des viandes congelées ou surgelées**

La congélation inhibe ou ralentit fortement l'activité des micro-organismes car aux températures maximales de stockage préconisées (-12°C pour les viandes congelées, -18°C pour les viandes surgelées), toute prolifération bactérienne est arrêtée. Mais le froid ne tue pas les germes.

Seules les moisissures et les levures peuvent encore se développer à des températures inférieures à -18°C et jusqu'à -25°C. Les réactions de dénaturation des protéines reprennent à la décongélation.

### **3.2 Les intoxications alimentaires**

Selon l'**AFSSA (2006)**, entre 2001 et 2003, 33% des foyers de toxi-infection alimentaire collective (TIAC) sont survenus dans le cadre familial en France. Ce qui représente 200 foyers par an. Pour **MAGRAS *et al.* (2009)**, dans les pays développés, occidentaux, 10% à un tiers de la population contracterait annuellement une maladie d'origine alimentaire infectieuse.

Les intoxications alimentaires sont liées à une prolifération de microorganismes dans un aliment, suivi de l'ingestion soit d'un grand nombre de microbes soit d'une certaine quantité de toxine.

Quelques espèces pathogènes sont responsables des troubles divers allant de problèmes digestifs bénins à des maladies graves provoquant jusqu'à 30% de décès ou des séquelles invalidantes.

Généralement on a 4 microbes qui sont dangereux pour le consommateur :

- *Clostridium botulinum* : Il est anaérobie, produisant une toxine relativement thermolabile mais dont la spore est thermorésistante. Les symptômes apparaissent généralement 12 à 36 heures après ingestion de la toxine qui attaque le système nerveux centrale et la mort survient dans 30 à 65% des cas.
- *Staphylococcus aureus* : aérobie facultatif, non sporulé et facilement tué par la chaleur. Il produit une entérotoxine, très résistante à la chaleur, qui fait son effet dans les 6 heures après son ingestion. Sa présence dans les aliments indique une contamination humaine due à de mauvaises conditions d'hygiène. Les mortalités sont surtout fréquentes chez les enfants et les vieillards.
- *Salmonella* (entérobactérie pathogène) : aérobie facultatif non sporulé.

D'après (EFSA, 2007), rapporté par **SALVAT *et al.***, parmi les agents à l'origine des nombreuses toxi-infections alimentaires (TIAC), *Campylobacter* et *Salmonella* sont, dans de nombreux pays, les deux premières causes recensées. Les Salmonelles demeurent les responsables majeurs de gastro-entérites dans le monde (**VERRHOYE, 2001**). La maladie apparaît 12 à 24h après ingestion, et la plupart des malades guérissent. Mais beaucoup restent des porteurs de germes pour une longue durée. Selon COLIN.P (1976), rapporté par **NKOLO (2007)**, il existe plusieurs sources de contaminations de la viande par les Salmonelles.

- *Clostridium perfringens* : Il produit une grande quantité de toxines entraînant des diarrhées et vomissements. La guérison intervient 2 à 3 jours après.

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

| Microbes responsables       | Staphylocoques | Clostridium perfringens | Salmonelles et Shigelles |
|-----------------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|
| -Durée moyenne d'incubation | 3 heures       | 12 heures               | 24 heures                |
| - Extrême                   | 1 à 5 heures   | 6 à 24 heures           | 12 à 48 heures           |
| - Vomissement               | Constant       | Peu fréquents           | -                        |
| - Diarrhées                 | Rare           | Constantes              | Constantes               |
| - Coliques                  | Possibles      | Réelles                 | violentes                |
| - Fièvre                    | -              | -                       | 38,5-39,5°C              |
| - Abattement                | -              | -                       | Parfois intense          |
| - Etourdissement            | Possible       | -                       | -                        |
| - Durée des symptômes       | Courte         | Quelques heures         | Quelques jours           |
| - Gravité                   | Bénin          | bénin                   | grave                    |

JACQUES ROZIER (1995)

Pour obtenir une viande bactériologiquement saine, il faut que toutes les opérations appliquées à l'abattage de l'animal, au ressuage des viandes et au découpage, soient effectuées dans les meilleures conditions d'hygiène [23].

#### **4 Méthodes de décontaminations des carcasses non réfrigérées**

L'ultime piste d'amélioration de la qualité hygiénique des carcasses consiste à agir directement sur le produit, en procédant à un traitement décontaminant en fin de chaîne. Il existe plusieurs méthodes tels que :

- Mécaniques,
- Physiques,
- Chimiques et
- Biologiques

##### **4.1 Des procédés mécaniques :**

###### **a- Emoussage**

Il consiste à retirer les tissus superficiels et gras. Ce qui permet une réduction de

la charge bactérienne superficielle des carcasses.

Selon **GORMAN *et al.* (1995)** et **CASTILLO2 *et al.* (1998)**, rapporté par **VALLOTTON (2004)**, l'effet de l'émoussage sur des carcasses de bovins, artificiellement inoculées en *E. coli* O157 H7 par l'intermédiaire de fèces enrichis, montre respectivement une diminution de 2,19 et 3,1 log<sub>10</sub>/cm<sup>2</sup> pour *E. coli* et de 1,96 et 4,3 log<sub>10</sub> pour la flore aérobie totale, sachant que le niveau de contamination en surface des carcasses bovines en fin de ligne d'abattage est environ 100 germes par cm<sup>2</sup> (**SIRAMI, 1996**).

## **4.2 Procédés physiques**

### **○ L'emploi de la vapeur**

Une décontamination par pulvérisation à basse pression (1 bar) d'une solution à 4% d'acide acétique à 20°C sans choc de froid ultérieur permet des rabaissements du niveau de contamination d'environ 1,5log à (j) zéro et qui se maintiennent jusqu'au huitième jour après abattage (**SIRAMI, 1996**). D'après **CARTIER (1966)**, à ce jour, l'emploi de vapeur, éventuellement associé à un choc thermique, reste le procédé le plus prometteur et peut être plus « naturel ».

### **○ Le douchage (lavage à l'eau)**

C'est une méthode simple qui permet une réduction de la charge bactérienne de la carcasse. Ainsi il faut noter que dans de nombreux abattoirs, l'eau est le seul moyen de décontamination utilisé.

## **4.3 Procédés chimiques**

Ce sont des méthodes qui préconisent généralement l'utilisation d'acides organiques. Ces derniers, sur la viande, se dissocient en libérant des protons. Ce qui va entraîner une acidification cytoplasmique, induisant une perturbation du métabolisme cellulaire. On pourra par la suite assister à l'inactivation voire même la mort de la bactérie.

Selon **ROSSET (1982) [42]**, l'acidification entraîne un ralentissement de la

microflore dominante au cours de la conservation au froid.

A coté des acides organiques on peut citer : le chlore, le phosphate trisodique, l'eau oxygénée, l'ammoniaque quaternaire...

#### **4.4 Procédés biologiques et biochimiques**

- Biochimique avec les bactériocines de bactéries lactiques dont l'effet bactéricide repose sur une déstabilisation des membranes et enveloppes provoquant ainsi la lyse des bactéries.
- Biologique avec *Lactobacillus lactis* qui peut inhiber certains germes par production de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. C'est une méthode très onéreuse car il faut une certaine concentration de ce germe pour que la quantité de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> produite soit importante.

### **CONCLUSION DE LA PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE**

En conclusion, il faut dire que le concept de qualité microbiologique se réfère à deux aspects essentiels :

- l'absence de risque pour la santé publique, résultant de la présence de microorganisme pathogène et/ou de toxine microbienne,
- l'absence de risque pour les divers utilisateurs (industriels, distributeurs, consommateurs) résultant de la présence de microorganismes saprophytes responsables d'altération (**JOUBE, 1990**).

La préparation des viandes bovines aux abattoirs offre des conditions favorables pour une contamination des carcasses. Cependant il existe plusieurs procédés qui permettent de réduire cette contamination à la fin de la préparation. La majeure partie de ces méthodes n'est pas appliquée dans nos pays. Par ailleurs il est toujours préférable, pour limiter la multiplication bactérienne, de procéder à la réfrigération des carcasses. D'après **SHOW (1972)**, rapporté par **DUMONT (1972)**, les bactéries dangereuses pour le consommateur ne font pas partie des psychotropes parce que tous les germes d'intoxication croissent bien à 37°C



mais aucun ne croit à 0°C.

Ainsi pour limiter la charge bactérienne sur les carcasses il devient opportun d'avoir une bonne maîtrise des sources de contamination selon les 5 (M) et une sensibilisation du personnel sur les bonnes pratiques d'hygiène.

# **Partie expérimentale**

## **I- CADRE DE L'ETUDE**

Les analyses bactériologiques destinées à mesurer le degré de la contamination superficielle des carcasses bovines au cours de leur préparation, sont effectuées au laboratoire d'HIDAOA (Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale), de l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar (EISMV).

L'étude a porté sur 100 échantillons, dans la période allant du 01/04/2011 au 21/05/2011. Les prélèvements sont effectués aux abattoirs de Dakar

## **II- MATERIEL ET METHODES**

### **II. 1 Matériel**

#### **II.1.1 Enquête**

Nous avons utilisé des fiches d'enquêtes ouvertes, qui sont conçues selon les 5 M (voir annexe).

#### **II.1.2 Laboratoire**

##### **❖ Matériel utilisé sur le terrain**

Le matériel est représenté par :

- un sac pour sécuriser le matériel de prélèvement;
- les 100 écouvillons ;
- une outre de carboglace ;
- un gabarit de 10cm x 10cm de surface.

##### **❖ Matériel technique utilisé au laboratoire**

- tubes à essai ;
- une balance de précision ;
- un bain-marie ;

##### **❖ Les consommables pour les analyses bactériologiques**

- milieux de culture : PCA et VRBL ;
- pipettes graduées ;

- boîte de Pétri ;
- eau Péptonée Tamponnée (EPT)

## **II.2 Méthodes**

### **II.2.1 Enquête**

Les enquêtes pour l'évaluation de la propreté physique (visuelle) aux abattoirs de Dakar, se sont déroulées pendant la période du 20/12/2010 au 26/03/ 2011.

Trois (3) jours d'enquêtes sont choisis au hasard dans la semaine en relevant toutes les remarques qui sont constatées selon les 5M (Milieu, Matériel, Matière première, Méthode et Main d'œuvre).

Des entretiens sont accordés à certaines personnes qui travaillent dans le circuit de la viande, dans l'optique de compléter les informations.

### **II.2.2 Laboratoire**

#### **II.2.2.1 Echantillonnage selon la norme ISO 18593 : Juin 2004**

##### **II.2.2.1.1 Mode d'échantillonnage**

Les prélèvements des échantillons s'effectuent sur les surfaces des carcasses bovines choisies de façon aléatoire. C'est une méthode non destructive qui utilise des écouvillons et un gabarit de 100 cm<sup>2</sup>.

##### **II.2.2.1.2 Méthode de prélèvements**

Il faut sortir un écouvillon de son emballage stérile et en humidifier l'extrémité en le plongeant dans un tube contenant le diluant (EPT). Placer l'extrémité de l'écouvillon sur la surface à étudier et tracer des stries sur une surface de 100cm<sup>2</sup> tout en faisant tourner l'écouvillon entre le pouce et l'index, dans deux directions perpendiculaires l'une par rapport à l'autre.

Nous avons quatre (4) sites de prélèvements : le fessier, l'abdomen, le bras et le collier.

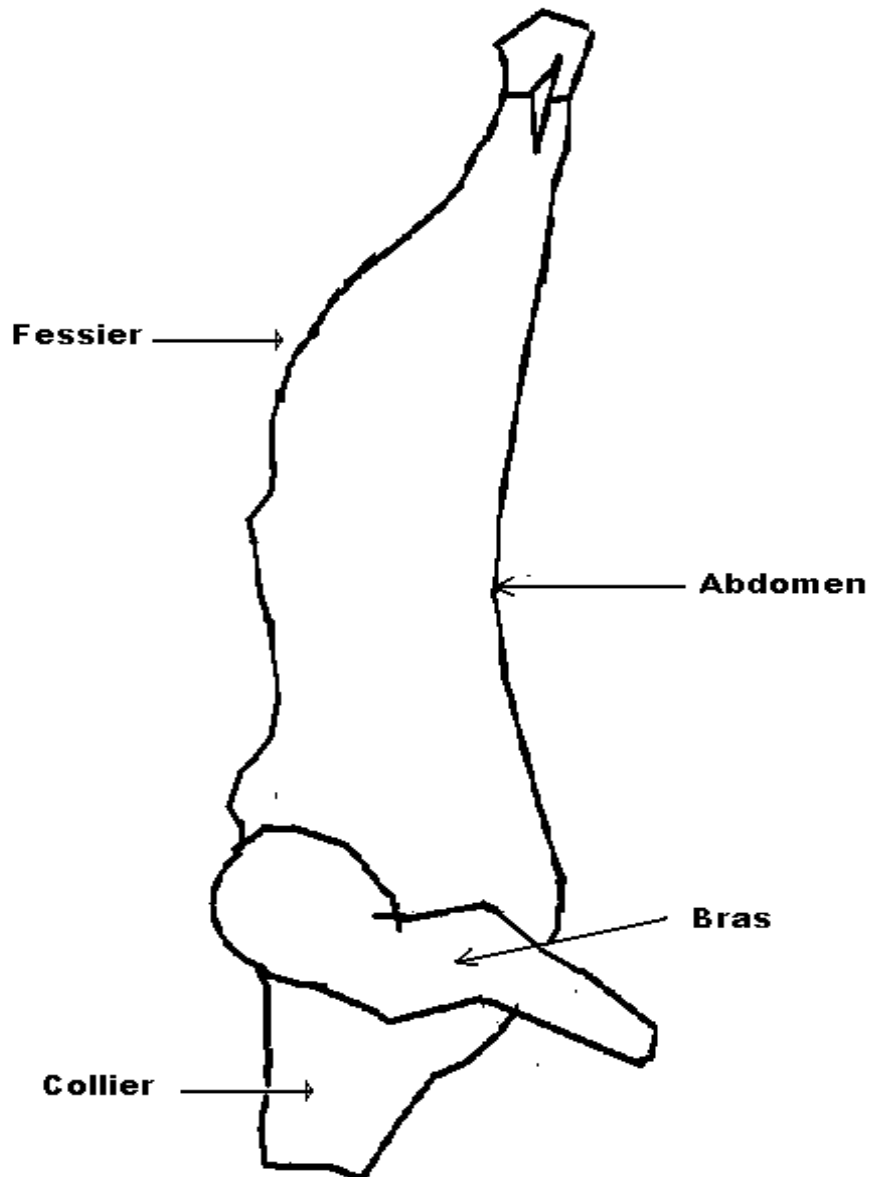


Figure 4 : Sites de prélèvements sur une demi-carcasse de bovin : face externe

### **I.2.2.1.3 Transport des échantillons au laboratoire**

La norme ISO 18593 propose de transférer de préférence en moins de 4 heures, les échantillons obtenus par la méthode par écouvillonnage dans une boîte réfrigérée à une température comprise entre 1°C et 4°C. Examiner au laboratoire dès que possible, mais au plus tard un délai de 24h, conformément au mode opératoire.

### **II.2.2.2. Analyses bactériologiques**

Les germes recherchés pour les analyses bactériologiques sont :

- La Flore Mésophile Aérobie Totale (FMAT), selon la norme ISO 4833 : Février 2006.
- Les Coliformes témoins d'une contamination fécale : Coliformes fécaux = coliformes thermotolérants (44°C)= (CT), selon la norme ISO 4832 : Février 2006.

#### **II.2.2.2.1 Mode préparatoire des écouvillons**

Mélanger intimement le contenu des écouvillons au moyen d'un agitateur pendant 30 secondes en réglant la vitesse de sorte que la paroi du tube soit humidifiée jusqu'à une hauteur de 2 cm à 3 cm en partant du haut.

#### **II.2.2.2.2 Préparation des milieux de culture :**

##### **➤ PCA : (Plate Count Agar)**

Pour la préparation, on dissout 23.5g de poudre de PCA dans un litre d'eau distillée ; le mélange est ensuite placé à la plaque chauffante à une température de 150°C pendant 30minutes pour la constitution du milieu. La solution, chargée dans des bouteilles en verre, est placée à l'autoclave pour la stérilisation à une température de 121°C durant 15mn. Ensuite le milieu est placé au bain-Marie à une température de 47°C pour éviter sa gélification.

##### **➤ VRBL**

Le milieu de culture sélectif pour le dénombrement des coliformes thermotolérants est le VRBL (Viole Red Bile Lactose Agar). Pour la préparation, on dissout 40,5g dans 1 litre d'eau distillée. Le mélange est ensuite placé à la plaque chauffante à une température de 150°C pendant 30minutes pour la constitution du milieu. Il n'est pas conseillé de mettre la solution déjà préparée à l'autoclave.

### II.2.2.2.3 Préparation du diluant

Le diluant utilisé pour les analyses est l'eau péptonée tamponnée (EPT). La préparation nécessite 25,5g de poudre, à mélanger dans un litre d'eau distillée. Après une dissolution complète, le mélange est stérilisé à l'autoclave à 121°C pendant 15 minutes.

### I.2.2.2.4 Préparation des solutions mères et des dilutions décimales

La solution mère ( $10^0$ ) est représentée par celle contenue dans l'écouvillon. Pour les dilutions décimales, on prend des tubes à essai dans lesquels on verse 9ml d'EPT. Après on prélève 1ml de la solution mère que l'on ajoute à un premier tube pour une dilution à  $10^{-1}$ . Les dilutions décimales s'effectuent de la façon suivante :

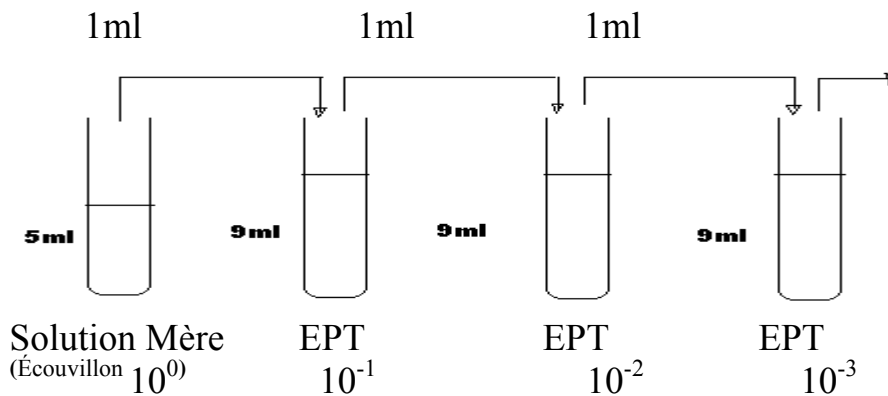


Figure 5: Schéma de la préparation des dilutions décimales

### II.2.2.2.5 Méthodes d'ensemencement et de dénombrement de la Flore Mésophile Aérobie Totale (FMAT) : Norme ISO 4833 : Février 2003

La Flore Mésophile Aérobie Totale (FMAT) est un indicateur sanitaire qui permet d'évaluer le nombre d'UFC (Unité Formant Colonie) présent dans un produit ou sur une surface. Ce dénombrement se fait à 30 °C, 72 heures après incubation. Le mode opératoire pour le dénombrement des microorganismes aérobies se fait selon la norme ISO 4833 : Février 2003 (voir annexe)

### **II.2.2.2.6 Méthodes d'ensemencement et de dénombrement des Coliformes Thermotolérants : (44°C)**

Le mode opératoire pour le dénombrement des coliformes thermotolérants se fait selon la norme ISO 4832 : Février 2006. (Voir annexe).

### **II.2.2.2.7 Lecture et expression des résultats (selon la norme ISO 7218 : Août 2007).**

#### **II.2.2.2.7.1 Estimation des grands nombres**

Retenir les boîtes contenant moins de 300 colonies au niveau de deux dilutions successives. Pour qu'un résultat soit valable, on estime en général qu'il est nécessaire de compter sur au moins une boîte contenant au minimum 15 colonies. Calculer N (nombre du microorganisme à dénombrer) présent dans l'échantillon pour essai, en tant que la moyenne pondérée à partir de deux dilutions successives à l'aide de cette formule :

$$N = \frac{\Sigma C}{V (n_1 + 0,1n_2) d}$$

$\Sigma C$  = est la somme des colonies comptées sur toutes les boîtes retenues de deux dilutions successives et dont une boîte contient au minimum 15 colonies ;

V = est le volume de l'inoculum appliqué à chaque boîte (en ml) ;

$n_1$  = est le nombre des boîtes retenues à la 1<sup>ère</sup> dilution ;

$n_2$  = est le nombre des boîtes retenues à la 2<sup>ème</sup> dilution ;

d = est le taux de dilution correspondant à la première dilution retenue .

Arrondir le résultat calculé à 2 chiffres significatifs

Si le 3<sup>ème</sup> chiffre est < 5 : le chiffre précédent n'est pas modifié

Si le 3<sup>ème</sup> chiffre est  $\geq 5$  : le chiffre précédent est augmenté d'une unité



### II.2.2.2.7.2 Estimation des petits nombres

Si la boîte au niveau de l'échantillon pour essai (produit liquide) ou de la suspension mère (autres produits) ou de la 1<sup>ère</sup> dilution ensemencée ou retenue, contient moins de 15 colonies calculer  $N_E$  = nombre estimé de microorganismes par ml (produit liquide) ou par g (autres produits).

$$N_E = \frac{C}{V \times d}$$

$N_E$  = nombre estimé de microorganismes par ml (produit liquide) ou par g (autres produits).

C = est le nombre de colonies comptées ;

V = est le volume de l'inoculum appliqué à la boîte (en ml) ;

D = est le taux de dilution de la suspension mère ou de la première dilution ensemencée ou retenue.

### II.2.2.2.7.3 Estimation des résultats en UFC/ centimètre carré de surface (Selon la norme ISO 18593 juin 2004).

Après avoir calculé le nombre UFC par millilitre de suspension, il faut rapporter le résultat en unité de surface. On aura :  $N_s$  (UFC par centimètre de surface de la carcasse).

Le résultat final sera exprimé en logarithme de 10 ( $\log_{10}$ ).

$$N_s = \frac{N \times F}{A} \times D$$

N = Le nombre d'UFC dans 1 ml de diluant

F = La quantité en millilitre de diluant dans le tube (écouvillon)

A = C'est l'aire en centimètre carré de la surface étudiée (celle du gabarit)

D = C'est l'inverse de la dilution utilisée

#### II.2.2.2.7.4 Interprétation des résultats

Les critères sont le résultat d'une revue de la législation et de littérature scientifique, leur dépassement peut entraîner des actions de saisie, de retrait ou d'alerte rapide par l'autorité pour la protection de la santé du consommateur [35]. En ce qui concerne la contamination microbienne superficielle, les résultats sont classés dans les différentes catégories selon des critères d'interprétations [53], représentés dans les tableaux VII et VIII.

**Tableau VII : Critères d'interprétation**

| Microorganismes | Satisfaisant = A | Acceptable = M | Non satisfaisant =I |
|-----------------|------------------|----------------|---------------------|
| Résultat        | $R \leq m$       | $(m < R < M)$  | $R > M$             |

R = Résultat

m = Critère microbiologique

M = Seuil d'acceptabilité au delà duquel le produit n'est plus satisfaisant

**Tableau VIII: Les limites**

| Microorganismes | <b>m</b>   | <b>M</b>   |
|-----------------|--|--|
| <b>FMAT</b>     | <b><math>3,5 \log_{10} \text{ UFC/cm}^2</math></b> | <b><math>5 \log_{10} \text{ UFC/cm}^2</math></b> |
| <b>CT</b>       | <b><math>1,5 \log_{10} \text{ UFC/cm}^2</math></b> | <b><math>2,5 \log \text{ UFC/cm}^2</math></b>    |

## **III RESULTATS ET DISCUSSION**

### **III.1 Résultats**

#### **III.1.1 Enquêtes**

##### **III.1.1.1 Situation géographique des abattoirs de Dakar**

Les abattoirs de Dakar, sont situés dans le département de Pikine et couvrent une superficie de 4 ha. Ils sont ceinturés de routes à grande circulation : la nationale 1 au Nord, le boulevard du centenaire de la commune de Dakar (la route de Rufisque) et la voie ferrée au Sud.

##### **III.1.1.2 Etat du milieu**

###### **III.1.1.2.1 La chaîne d'abattage des bovins**

###### **III.1.1.2.1.1 Parc de stabulation**

Le parc de stabulation des bovins a une superficie d'environ 1232 m<sup>2</sup>. Il est compartimenté en deux (2) parties séparées par une allée de 1m 65 de largeur. Chaque partie est divisée en trois (3) loges et chaque loge a une capacité d'accueil d'environ 60 bovins. Les observations faites au niveau du parc sont illustrées par le tableau IX.

**Tableau IX : Conception et aspect hygiénique du parc de stabulation**

| <b>Paramètres à observer</b> | <b>Observations particulières</b>   |
|------------------------------|---|
| <b>Conception</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- le parc est délimité par des barres de fer galvanisés, horizontales. Sa hauteur est de 1m 40 ;</li> <li>- le couloir d'amenée du parc se sépare en deux voies à 4m de la salle d'abattage ;</li> <li>- il est bien aéré avec une capacité d'accueil d'environ 360 animaux venant d'horizons divers (Louga, Podor, Saint Louis...);</li> <li>- il est muni d'un sol en dalle et présente un quai de débarquement.</li> </ul>  |
| <b>Hygiène</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le sol du parc est recouvert de fèces, il présente une pente insuffisante et difficile à nettoyer.</li> <li>- Il se trouve dans un environnement pollué d'ordures avec une odeur nauséabonde qui s'accroît surtout pendant la saison des pluies.</li> <li>- A coté du parc, sont en stabulation des chevaux et des ânes souvent malades, destinés à l'abattage (figure 7).</li> <li>- Les abords sont souvent souillés par les déchets des animaux.</li> <li>- Pendant l'hivernage, l'eau stagne dans le parc à tous les niveaux.</li> </ul> |

**❖ Défauts de conception**

- Le parc est dépourvu de toiture et de points d'eau pour l'abreuvement des animaux en stabulation.
- Il ne possède pas de lazaret pour les animaux malades.
- Il présente un quai de débarquement défectueux entraînant la blessure sur des animaux lors du débarquement (des fractures, luxations, plaies...).



Figure 6 : Le parc des bovins des abattoirs de Dakar  
**Source : A. DIEYE**



Figure 7 : D'autres espèces à proximité du parc des bovins  
**Source : A. DIEYE**

### III.1.1.2.1.2 Salle de saignée

La salle de saignée se situe au bout des couloirs d'amenée du parc vers l'Ouest. Elle communique avec ceux-ci par deux ouvertures qui débouchent sur deux box rotatifs réservés à la contention et à la saignée rituelle des animaux. La salle a une superficie de 192 m<sup>2</sup>. Les observations sont illustrées par le tableau X.

**Tableau X : Conception et aspect hygiénique de la salle de saignée**

| <b>Paramètres à observer</b> | <b>Observations particulières</b>   |
|------------------------------|---|
| <b>Conception</b>            | on observe dans la salle :<br>- un sol qui présente une dalle avec une pente plus ou moins importante déversant sur quatre siphons qui communiquent avec deux (2) égouts ;<br>- deux (2) siphons grillagés au niveau de chaque box rotatif ;<br>- un mur avec onze (11) lampes néons ;<br>- un toit revêtu en zinc avec une bonne étanchéité.   |
| <b>Hygiène</b>               | - on a un mélange d'eau, de sang et parfois de déchets qui stagne sur le sol et qui est évacué généralement une dizaine de minute après.<br>- au niveau du box situé à gauche de la salle, le siphon grillagé ne communique plus avec l'égout. Dès qu'il se remplit, le personnel est obligé d'utiliser un seau pour évacuer le sang.<br>- on note la présence de crasse sur les murs, de nids à poussière et de toiles d'araignée. |

#### ❖ Défauts de conception

- le sol est non carrelé et présente des surfaces irrégulières.
- les murs sont sans peinture avec trois (3) lampes qui ne fonctionnent plus.
- L'absence d'eau chaude au niveau des postes d'hygiène est notée.



Figure 8 : Salle de saignée  
Source : A. DIEYE

### III.1.1.2.1.3 Salle d’habillage, d’éviscération et de fente

La salle de préparation fait suite à celle de saignée. Elle est d’une superficie de 315,9m<sup>2</sup>. Les observations sont illustrées par le tableau XI.

**Tableau XI : Conception et aspect hygiénique de la salle d’habillage**

| Paramètres à observer | Observations particulières   |
|-----------------------|--|
| <b>Conception</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- le sol est revêtu de carreaux avec 7 siphons;</li> <li>- la salle présente un mur carrelé jusqu’à une hauteur de 2m ;</li> <li>- sur le mur se trouvent fixées quinze (15) lampes néon ;</li> <li>- le plafond est en dalle avec des espaces vitrés.</li> </ul> |
| <b>Hygiène</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- on observe la fréquence d’eau et de sang qui stagnent sur le sol, les déchets sont représentés par des fèces et de lambeaux de cuir.</li> <li>- Les murs et recoins de la salle, présentent de la crasse, de nids à poussière, de toiles d’araignée;</li> </ul> |

#### ❖ Défauts de conception

- La surface se trouvant au dessus de 2m du mur, n'est ni couverte par de la peinture, encore moins de carreaux ;
- les parties vitrées du plafond laissent passer l'eau pendant l'hivernage ;
- il existe six (6) lampes qui ne fonctionnent plus ;
- les carreaux au sol sont glissants ;
- il existe sur le sol des carreaux ébréchés, des fissures et trous ;
- les ouvertures se trouvant au niveau des bureaux des inspecteurs laissent passer de la poussière pendant les heures de nettoyage ;
- La salle n'est pas hermétiquement fermée et elle est dépourvue de grilles au niveau des ouvertures.

#### III.1.1.2.1.4 Ordre dans les locaux

Aux abattoirs de Dakar, les entrées ne sont pas contrôlées dans la salle de préparation. Ce qui fait que l'on note la présence d'un nombre considérable de personnes étrangères (chevillards). En effet elles n'hésitent pas à nettoyer leur carcasse. (Figure 9).



Figure 9 : Carcasse nettoyée par un étranger de la salle  
**Source : A. DIEYE**



### III.1.1.2.1.5 Salle de consigne

Les observations sont illustrées par le tableau XII.

**Tableau XII: Conception et aspect hygiénique de la salle de consigne**

| <b>Paramètres à observer</b> | <b>Observations particulières</b>   |
|------------------------------|---|
| <b>Conception</b>            | La salle de consigne est située à proximité de la salle de préparation. Elle est dotée de deux congélateurs, d'un réfrigérateur et de matériel de prélèvement en cas de besoin d'analyse. |
| <b>Hygiène</b>               | La salle est entretenue par un personnel responsable du nettoyage des locaux avec un calendrier de travail déjà établi.   |

### III.1.1.2.2 Sanitaires et Vestiaires

#### III.1.1.2.2.1 Les sanitaires

Les sanitaires sont situés à différents niveaux, ils sont représentés par des cabinets d'aisances (WC), d'urinoirs et de salles de bain. Les observations sont illustrées par le tableau XIII

**Tableau XIII: Conception et aspect hygiénique des sanitaires**

| <b>Paramètres à observer</b> | <b>Observations particulières</b>   |
|------------------------------|---|
| <b>Conception</b>            | <ul style="list-style-type: none"><li>- il y'a un bâtiment à quelques mètres du parc de stabulation avec 3 urinoirs et 2 cabinets d'aisance.</li><li>- un bâtiment à coté des vestiaires dans lequel on a dix (10) cabinets d'aisance, sept (7) urinoirs et un local avec dix (10) salles de bain ;</li><li>- dans les vestiaires réservés au personnel permanent, on a deux (2) WC et une salle de bain.</li></ul> |
| <b>Hygiène</b>               | <p>Au niveau des urinoirs situés à proximité du parc de stabulation, les urines stagnent comme le montre la figure 10. Cette situation a duré plus de 8 semaines mais le siphon a été débouché vers la fin du mois de février. C'est la même situation que ceux situés à côté des vestiaires où les postes d'eau ne fonctionnent plus.</p> <p>Il n'y a ni savon, ni brosse à ongles encore moins du papier</p>      |

### ❖ Défauts de conception

- Absence de lavabos et de poste de nettoyage des mains.
- les commandes pour l'alimentation en eau sont manuelles.



Figure 10 : urinoir  
Source : A. DIEYE

#### III.1.1.2.2.2 Vestiaire

Les observations sont illustrées par le tableau XIV.

**Tableau XIV: Conception et aspect hygiénique des vestiaires**

| <b>Paramètres à observer</b> | <b>Observations particulières</b>  |
|------------------------------|--|
| <b>Conception</b>            | Les vestiaires sont environ à 150m de l'entrée de la salle des bovins, ils sont au nombre de 2 : <ul style="list-style-type: none"><li>• un local réservé pour les embauchés, dans lequel on a deux (2) cabinets d'aisance et une douche.</li><li>• un autre plus grand pour les autres ouvriers, dépourvu de sanitaire.</li></ul> |
| <b>Hygiène</b>               | Dans les vestiaires il y'a la présence sur les sols, murs, portes et poignets de crasse, de poussière et parfois de taches de sang. Sur les recoins des murs et au niveau du toit, se trouvent des toiles d'araignée.  |

### ❖ Défauts de conception

Les vestiaires sont représentés par de vieux bâtiments avec sur les murs des fissures et peintures écaillées.

### III.1.1.2.3 Autres paramètres du milieu

#### ❖ L'environnement

Les abattoirs se trouvent dans un environnement pollué du fait qu'à coté de la salle de préparation, se trouve un dépôt d'ordure qui représente une source de pollution. Il en est de même pour les ordures déposées à proximité du parc de stabulation.

#### ❖ L'air

Il n'existe aucun dispositif permettant de filtrer ou de traiter l'air qui entre dans la salle de préparation des bovins.

#### ❖ L'eau

L'eau utilisée pour la première transformation est celle du château d'eau et des puits. Cette eau n'est traitée qu'avec du chlore qui a un rôle bactéricide. Des analyses d'autocontrôle bactériologique ont été effectuées sur l'eau utilisée par la SOGAS, mais cette étude remonte à 2008. Depuis, aucune autre analyse n'a été réalisée pour contrôler le niveau de contamination de l'eau.

### III.1.1.3 Etat de la matière première

#### III.1.1.3.1 Hygiène avant abattage

Les abattoirs de Dakar reçoivent en moyenne 232 têtes de bovin par jour. En effet les animaux viennent la veille et sont mis en stabulation dans le parc. Dans ce dernier, les animaux ne sont pas abreuvés. On leur donne un peu de paille sèche en attendant le jour de l'abattage.

L'hygiène de la matière première avant abattage dépend de deux facteurs : la santé de l'animal sur pied et les conditions de stabulation et d'abattage.

L'animal peut être cliniquement malade. A ce moment il sera écarté lors de l'inspection ante-mortem. Il peut présenter des signes discrets de maladie. Dans ce cas il sera très difficile de détecter l'affection. Ainsi les pratiques pouvant être à l'origine d'une bactériémie d'abattage sont fréquemment rencontrées aux abattoirs.

### **III.1.1.3.2 Hygiène après abattage**

L'hygiène des carcasses dépend des facteurs intrinsèques (maladie) et extrinsèques (hygiène de préparation). Concernant la propreté visuelle de la viande mise à nu aux abattoirs, de la saignée à la fente longitudinale, on constate que le cuir est souvent imbibé de sang. Par ailleurs, la plaie de saignée est parfois en contact avec le sol et on observe la présence de déchets sur la carcasse. De plus après la pesée, les carcasses sont véhiculées dans la chambre froide par un convoyeur qui est en contact direct avec la viande par sa main, jusqu'à une distance de 30 m (figure 11).

Pour juger le degré de charge bactérienne à la surface des carcasses, des analyses bactériologiques ont été effectuées.



Figure 11: Acheminement d'une demi-carcasse dans la chambre froide  
**Source : A. DIEYE**

### **III.1.1.4 Etat du matériel**

#### **III.1.1.4.1 Classification**

##### **III.1.1.4 .1.1 Dispositif d'abattage**

###### **III.1.1.4 .1.1.1 Box de contention et de saignée**

Dans la salle de saignée on a deux box rotatifs de contention et de saignée qui font suite aux couloirs d'amenée. Cependant, les animaux de petite taille ou présentant de longues cornes ont du mal à être contenus dans les box.

###### **III.1.1.4 .1.1.2 Plateaux de réception après saignée**

Ils sont placés juste à l'ouverture des box permettant de recevoir les animaux après abattage pour éviter les souillures du cuir.

##### **III.1.1.4 .1.2 Dispositif de transfert de charges**

###### **III.1.1.4 .1.2.1 Les vérins**

Dans la salle de saignée, on a deux vérins qui se trouvent à proximité de chaque box d'abattage. Ils permettent de soulever l'animal égorgé et de le transférer sur la chaîne de préparation. Les crochets qui conduisent l'animal jusqu'au niveau du circuit de la chaîne de transformation sont ramenés par deux descentes lacets. Ce qui crée un circuit fermé entre le poste de levage et la première plate-forme de pré-dépouille.

###### **III.1.1.4 .1.2.2 Réseau aérien (Chaîne de transfert de carcasses) : Birail à crochets roulants**

La salle de préparation des bovins dispose de birails fixés au plafond par une poutraison. Le déplacement des rails est facilité par la présence des pistons avec des mouvements ascendo-descendant. Le temps qui sépare ces deux mouvements est de 60 minutes.

###### **III.1.1.4 .1.2.3 Chariots/ bacs de transfert des viscères**

Les bacs de transfert des viscères abdominaux sont au nombre de douze (12) et sont placés au poste d'éviscération. Par contre, les viscères thoraciques sont accrochés sur une chaîne de transfert jusqu'au poste d'inspection.

Concernant les convoyeurs de panse, il en reste seulement 4 bacs parce que le reste est en réparation dans l'atelier de maintenance.

#### **III.1.1.4 .1.2.4 Transfert des cuirs**

C'est une bande transporteuse qui conduit le cuir vers le secteur souillé après arrachage pour respecter l'un des principes d'hygiène (séparation secteur sain/ secteur souillé).

#### **III.1.1.4 .1.3 Dispositif de préparation des viandes**

##### **III.1.1.4 .1.3.1 Chaîne d'abattage**

###### **III.1.1.4 .1.3.1.1 Le matériel lourd**

La chaîne d'abattage est représentée par une succession de poste de travail où les animaux sont suspendus à un rail aérien. Ces animaux se déplacent automatiquement d'un poste à l'autre grâce à un convoyeur installé au dessus du rail.

###### **❖ Types et nombre de plate-formes**

Au total on a neuf (9) plates-formes :

- Plates-formes hautes fixes : deux (2) aux postes d'habillage (train postérieur et abdomen) ;
- plate-forme basse fixe : un (1) au poste de fente thoracique ;
- plates-formes mobiles (ascendo-descendantes) : un (1) pour la dépouille des flancs ; un (1) au niveau de l'arracheur de cuir ; un (1) au poste d'éviscération abdominale ; un (1) au poste d'éviscération thoracique ; un (1) au poste de fente longitudinale et un (1) au poste d'inspection.

###### **III.1.1.4 .1.3.1.2 Le petit matériel**

- La scie pour la fente thoracique ;
- la scie pour la fente longitudinale ;
- les couteaux
- les fusils

### **III.1.1.4 .1.4 Dispositif de nettoyage et de désinfection**

#### **III.1.1.4 .1.4.1 Lavabos à commande manuelle ou poste d'hygiène**

Il est représenté par des postes d'alimentation en eau situés tout le long de la chaîne de préparation. L'eau chaude est utilisée sur la chaîne et au niveau de la triperie. Cette eau est chauffée par l'énergie captée par des panneaux solaires. Ces panneaux ont une capacité de réchauffer l'eau jusqu'à 120°C mais qui sont réglés pour une température moyenne de 60°C. Cependant, ces panneaux, bien qu'existant ne fonctionnent pas pour permettre d'avoir une température de stérilisation du matériel de travail (82°C). A chaque plate-forme de travail, il existe un poste d'hygiène avec un robinet à commande au genou. Ce poste dispose d'eau chaude et froide, plus un bac de stérilisation des couteaux et des fusils. Concernant les robinets à commande au genou des 9 plates-formes, seuls 2 sont toujours fonctionnels.

#### **III.1.1.4 .1.5 Matériel de pesée**

Il est représenté par une bascule enregistreuse automatique qui est placée sur les rails en bout de chaîne.

### **III.1.1.5 Méthode de travail**

#### **III.1.1.5.1 Manipulation des animaux avant abattage (Au parc de stabulation)**

Au parc de stabulation, les animaux sont menés vers la salle d'abattage par des coups de bâtons et de barre de fer. A la suite de ces pratiques, il arrive que certains soient blessés jusqu'à faire couler du sang. Ce dernier peut être en contact avec les abords du parc ou alors avec les autres animaux. En effet ces mêmes pratiques sont retrouvées dans la salle de saignée. Mais aussi en cas de panne des box, les animaux sont saignés sans être contenus. Ainsi, pour les maîtriser (contention), des coups de barre de fer leur sont portés.

Puisque les sources majeures de la contamination superficielle des carcasses se situent à trois niveaux de la préparation, on va se focaliser sur la saignée, la dépouille et l'éviscération.

### **III.1.1.5.2 Abattage**

#### **III.1.1.5.2.1 La saignée**

Au niveau de chaque box de contention, il existe un personnel responsable de la saignée des animaux. Les couteaux sont utilisés à tour de rôle, nettoyés mais non désinfectés. On note une superposition des animaux et le sang de certains qui continue de couler sur les autres. De plus beaucoup d'animaux sont également saignés au sol (figure 12).



Figure 12 : Superposition des animaux après la saignée

**Source : A. DIEYE**

#### **III.1.1.5.2.2 la dépouille**

Il existe 5 plates-formes en séries réservées pour la dépouille dont une première avec trois (3) postes de pré dépouille permettant de mettre à nu le train postérieur et l'ablation des pattes postérieures.

Lors de la dépouille, il existe souvent une succession des carcasses à la deuxième plate-forme de dépouille (figure 13). Entre autre, des manipulations inutiles sur la viande par les ouvriers font l'objet de mauvaises pratiques



d'hygiène. Celles-ci sont notées sur toute la chaîne. Par conséquent, les postes d'hygiène sont finalement transformés en dépotoir de morceaux de viande.



Figure 13 : Dépouille du train postérieur

Source : A. DIEYE

#### **III.1.1.5.2.3 Eviscération**

L'éviscération abdominale est une étape critique de la préparation des viandes. Ainsi aux abattoirs, elle s'effectue après ouverture de l'abdomen, puis une ablation au niveau du rectum et du cardia. Au moment de l'éviscération, il n'est effectué aucune ligature, ni au niveau du cardia ni au niveau du rectum. Il existe parfois des perforations du rumen. Ce qui entraîne la présence de déchets sur la carcasse après l'opération (figure 14).



Figure14 : Contenu digestif au niveau du sternum après fente longitudinale

#### **III.1.1.5.2.4 Inspection post mortem**

Elle est effectuée par deux agents au niveau de la plate-forme d'inspection. Elle consiste à faire des incisions réglementaires:

- au niveau du triceps brachial pour la recherche de parasites (cysticerques),
- au niveau des ganglions cruraux et pré-scapulaires dans le but de rechercher une infection bactérienne.

De décembre 2010 à Février 2011, 15659 bovins ont été inspectés avec des saisies totales et partielles.

##### **III.1.1.5.2.4.1 Mois de Décembre**

Durant le mois de décembre, 5894 bovins ont été abattus et inspectés. Le poids moyen des animaux inspectés est de 150,75kg pour 246 bovins abattus par jour.

Les saisies totales et partielles sont illustrées respectivement par les tableaux XV et XVI.

**Tableau XV : Saisies totales**

| Motifs                 | Nombre    | Poids en Kg | Valeur FCFA    |
|------------------------|-----------|-------------|----------------|
| Insuffisance           | 03        | 294         | 470.000        |
| Putréfaction           | 01        | 96          | 153.600        |
| Saisie totale          | <b>04</b> | <b>390</b>  | <b>624.000</b> |
| Viande de putréfaction |           | 60          | 96000          |
| Totale saisie          |           | <b>450</b>  | <b>720000</b>  |

**Tableau XVI : Saisies partielles**

| Organe         | Foie      |            |                | Poumon+ tête<br>+ Reins               |                |                         | Viscères abdominaux<br>+ Diaphragme |            |                  |
|----------------|-----------|------------|----------------|---------------------------------------|----------------|-------------------------|-------------------------------------|------------|------------------|
|                | nbre      | poids      | valeur         | nbre                                  | poids          | valeur                  | nbre                                | poids      | valeur           |
| Distomatose    | 58        | 203        | 406.000        |                                       |                |                         |                                     |            |                  |
| Abcès          | 21        | 74         | 148.000        | 01 tête                               | 10             | 5.000                   |                                     |            |                  |
| Kystes         | 05        | 20         | 40.000         |                                       |                |                         |                                     |            |                  |
| Cysticerose    | 01        | 04         | 8.000          | 01 tête                               | 10             | 5.000                   | 10<br>diaph                         | 20         | 40.000           |
| Putréfaction   | 02        | 08         | 16.000         | 01 tête                               | 10             | 5.000                   | 16 visc                             | 80         | 64.000           |
| Télangiectasie | 07        | 28         | 56.000         |                                       |                |                         |                                     |            |                  |
| Répugnance     | 02        | 08         | 16.000         |                                       |                |                         |                                     |            |                  |
| Congestion     | 02        | 08         | 16.000         | 04<br>poum                            | 08             | 3.200                   |                                     |            |                  |
| Néphrite       |           |            |                | 04<br>reins                           | 02             | 4.000                   |                                     |            |                  |
| <b>Total</b>   | <b>98</b> | <b>353</b> | <b>706.000</b> | 03 têtes<br>04<br>reins<br>01<br>poum | 30<br>02<br>08 | 15000<br>4.000<br>3.200 | 10<br>diaph<br>16 visc              | 20<br>80   | 40.000<br>64.000 |
|                |           |            |                | <b>Total</b>                          | <b>40</b>      | <b>22.200</b>           | <b>Total</b>                        | <b>100</b> | <b>104.000</b>   |

**III.1.1.5.2.4.2 Mois Janvier**

Durant le mois de Janvier 2011, 5374 bovins ont été abattus et inspectés. Le poids moyen des animaux inspectés est de 150,2 kg pour 215 bovins abattus par jour. Les saisies totales et partielles sont illustrées respectivement par les tableaux XVII et XVIII.

**Tableau XVII: Saisies totales**

| Motifs                   | Nombre    | Poids en Kg | Valeur FCFA   |
|--------------------------|-----------|-------------|---------------|
| Suspicion de tuberculose | 01        | 142         | 255600        |
| Suspicion de tuberculose | 01        | 145         | 261000        |
| Cysticerose              | 01        | 114         | 205200        |
| <b>Saisie totale</b>     | <b>03</b> | <b>401</b>  | <b>721800</b> |

**Tableau XVIII : Saisies partielles**

| Organe                | Foie       |            |               | Poumon+ tête<br>+ Reins |           |              | Viscères abdominaux<br>+ Diaphragme |           |              |
|-----------------------|------------|------------|---------------|-------------------------|-----------|--------------|-------------------------------------|-----------|--------------|
|                       | nbre       | poids      | valeur        | nbre                    | poids     | valeur       | nbre                                | poids     | valeur       |
| <b>Distomatose</b>    | 61         | 213        | 426000        |                         |           |              |                                     |           |              |
| <b>Abcès</b>          | 19         | 66         | 132000        | 01 tête                 | 10        | 5000         | 02 VA                               | 16        | 8000         |
| <b>Kystes</b>         | 08         | 32         | 64000         |                         |           |              |                                     |           |              |
| <b>Cysticerose</b>    | 04         | 16         | 32000         | 02 têtes                | 20        | 10000        | 02 diaph                            | 02        | 4000         |
| <b>Putréfaction</b>   | 05         | 20         | 60000         | 01 tête                 | 10        | 5000         | 10 VA                               | 50        | 40000        |
| <b>Télangiectasie</b> | 09         | 27         | 54000         |                         |           |              |                                     |           |              |
| <b>Congestion</b>     | 02         | 08         | 16000         | 05 poum                 | 10        | 4000         |                                     |           |              |
| <b>Néphrite</b>       |            |            |               | 06 reins                | 03        | 6000         |                                     |           |              |
| <b>Total</b>          | <b>108</b> | <b>352</b> | <b>784000</b> | 04 têtes                | 40        | 20000        | 12 VA                               | 66        | 48000        |
|                       |            |            |               | 05 poum                 | 03        | 6000         | 02 diaph                            | 02        | 4000         |
|                       |            |            |               | 06 reins                | 10        | 4000         |                                     |           |              |
|                       |            |            |               | <b>Total</b>            | <b>53</b> | <b>30000</b> | <b>Total</b>                        | <b>68</b> | <b>52000</b> |

#### **III.1.1.5.2.4.3 Mois Février 2011**

Durant le mois de février 2011, 5391 bovins ont été abattus et inspectés. Le poids moyen des animaux inspectés est de 155,1kg avec 234 bovins abattus par jour. Les saisies totales et partielles sont illustrées respectivement par les tableaux XIX et XX.

**Tableau XIX Saisies totales**

| Motifs               | Nombre    | Poids en Kg | Valeur FCFA    |
|----------------------|-----------|-------------|----------------|
| Cysticerose          | 01        | 145         | 261000         |
| tuberculose          | 01        | 145         | 261000         |
|                      | 01        | 109         | 196200         |
|                      | 01        | 160         | 288000         |
|                      | 01        | 229         | 412200         |
| <b>Saisie totale</b> | <b>05</b> | <b>788</b>  | <b>1418400</b> |

**Tableau XX : Saisies partielles**

| Organe                | Foie       |            |               | Poumon+ tête<br>+ Reins |              |              | Viscères abdominaux<br>+ Diaphragme |           |              |
|-----------------------|------------|------------|---------------|-------------------------|--------------|--------------|-------------------------------------|-----------|--------------|
|                       | nbre       | poids      | valeur        | nbre                    | poids        | valeur       | nbre                                | poids     | valeur       |
| Distomatose           | 67         | 234        | 468000        |                         |              |              |                                     |           |              |
| Oesophagostomes       |            |            |               |                         |              |              | 01 VA                               | 08        | 4000         |
| Suspicion tuberculose | 04         | 16         | 32000         | 04 têtes                | 40           | 20000        |                                     |           |              |
| Abcès                 | 15         | 60         | 12000         | 01 tête                 | 10           | 5000         | 01 VA                               | 10        | 5000         |
| Kystes                | 04         | 16         | 32000         |                         |              |              |                                     |           |              |
| Cysticerose           | 03         | 12         | 24000         | 04 têtes                | 40           | 20000        | 05 diaph                            | 05        | 9000         |
| Putréfaction          | 05         | 20         | 40000         |                         |              |              | 03 VA                               | 30        | 15000        |
| Télangiectasie        | 11         | 98         | 76000         |                         |              |              |                                     |           |              |
| Congestion            | 02         | 03         | 14000         | 04 poum.                | 08           | 3200         |                                     |           |              |
| Pyélonéphrite         | 04         |            |               | 09 reins                | 4,5          | 9000         |                                     |           |              |
| <b>Total</b>          | <b>111</b> | <b>463</b> | <b>306000</b> | 09 têtes                | 90           | 45000        | 05 VA                               | 48        | 24000        |
|                       |            |            |               | 09 reins                | 45           | 9000         | 05 diaph                            | 05        | 0            |
|                       |            |            |               | 04 poum                 | 08           | 3200         |                                     |           | 9000         |
| <b>Total</b>          |            |            |               |                         | <b>102,5</b> | <b>57200</b> | <b>Total</b>                        | <b>53</b> | <b>33000</b> |

**III.1.1.6 Hygiène du personnel**

Le personnel subit un contrôle médical annuel pour des mesures d'hygiène. Il reçoit une trousse composée d'une paire de bottes, deux ensembles (blouse + pantalon), un tablier et un calot. Sur la chaîne d'abattage, peu d'ouvrier porte un

équipement complet. Certains portent à la place des blouses, de tee-shirt et à la place des tabliers, ce sont des toiles en plastiques qui sont utilisées.

Les vêtements sont souvent sales. Pour se reposer en cas de fatigue, des échanges de poste s'effectuent. C'est ce qui permet à certains de manger ou de fumer. Il arrive parfois que des ouvriers prennent le café au niveau des postes de travail et les tasses sont aussitôt jetées dans la salle.

### III.1.2 Résultats des analyses de laboratoire

Les analyses bactériologiques donnent les moyennes globales des flores de contamination par site de prélèvement (tableau XXI) et par carcasse (Tableau XXII).

**Tableau XXI : Moyenne et écart-type des flores de contamination au niveau des 4 sites prélevés.**

| Flores<br>$\log_{10}$<br>UFC/cm <sup>2</sup> | Sites de prélèvement |                 |                 |                 | Moyenne et<br>écart-type<br>de<br>l'ensemble |
|--|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|--|
|  | Fessier              | Abdomen         | Bras            | Collier         |  |
| FMAT   | 4,52 ± 1,32          | 4,35 ± 1,62     | 8,64 ±<br>16,90 | 3,98 ± 1,35     | 5,37 ± 5,29                                  |
| CT   | 0,63 ± 0,80          | -0,04 ±<br>1,05 | 0,24 ± 0,72     | -0,30 ±<br>0,50 | 0,13 ± 0,76                                  |

Les résultats de la contamination globale des 100 échantillons examinés sur les 26 carcasses donnent pour la FMAT 98% et 2 % pour les CT.

**Tableau XXII : Moyenne et écart-type des flores de contamination par carcasse**

| Germes         | FMAT           | CT             |
|----------------|----------------|----------------|
| Moyenne totale | <b>5,5±2,8</b> | <b>0,2±0,7</b> |

### **III.1.2.1 Contamination des carcasses par site de prélèvement**

#### **III.1.2.1.1 Fessier (voir tableau en annexe)**

##### **III.1.2.1.1.1 La Flore Mésophile Aérobie Totale au niveau des fessiers**

La flore mésophile aérobie est comptable sur 25 carcasses. La moyenne obtenue au niveau du fessier, est de  $4,52 \pm 1,32 \log_{10} \text{ ufc/cm}^2$ .

##### **III.1.2.2.1.2 Coliformes Thermotolérants au niveau des fessiers**

Les coliformes thermotolérants sont comptables sur 23 carcasses et incomptables par excès sur 2 carcasses. La moyenne obtenue au niveau du fessier, est de  $0,63 \pm 0,80 \log_{10} \text{ ufc/cm}^2$ .

#### **III.1.2.1.2 Abdomen (voir tableau en annexe)**

##### **III.1.2.1.2.1 La Flore Mésophile Aérobie Totale au niveau de l'abdomen**

La flore mésophile aérobie est comptable sur 23 carcasses et incomptable par excès sur 2 carcasses. La moyenne obtenue au niveau de l'abdomen, est de  $4,35 \pm 1,62 \log_{10} \text{ ufc/cm}^2$ .

##### **III.1.2.1.2.2 Coliformes Thermotolérants au niveau de l'abdomen**

Les coliformes thermotolérants sont comptables sur 24 carcasses et incomptables par excès sur 1 carcasse. La moyenne obtenue au niveau de l'abdomen, est de  $-0,04 \pm 1,05 \log_{10} \text{ ufc/cm}^2$ .

#### **III.1.2.1.3 Bras (voir tableau en annexe)**

##### **III.1.2.1.3.1 La Flore Mésophile Aérobie Totale au niveau du bras**

La flore mésophile aérobie est comptable sur 26 carcasses étudiées. La moyenne obtenue au niveau du bras est de  $8,64 \pm 16,90 \log_{10} \text{ ufc/cm}^2$ .

##### **III.1.2.1.3.2 Coliformes Thermotolérants au niveau du bras**

Les coliformes thermotolérants sont comptables sur 26 carcasses étudiées. La moyenne obtenue au niveau du bras est de  $0,24 \pm 0,72 \log_{10} \text{ ufc/cm}^2$ .

### III.1.2.1.4 Collier (voir tableau en annexe)

#### III.1.2.1.4.1 La Flore Mésophile Aérobie Totale au niveau du collier

La flore mésophile aérobie est comptable sur 21 carcasses et incomptable par excès sur 3 carcasses. La moyenne obtenue au niveau du collier, est de  $3,98 \pm 1,35 \log_{10} \text{ ufc/cm}^2$ .

#### III.1.2.1.4.2 Coliformes Thermotolérants au niveau du collier

Les coliformes thermotolérants sont comptables sur 24 carcasses étudiées. La moyenne obtenue au niveau du collier est de  $-0,30 \pm 0,50 \log_{10} \text{ ufc/cm}^2$ .

### III.1.2.2 Répartition des microorganismes

La répartition des microorganismes aérobies et des coliformes thermotolérants est représentée respectivement par la figure 15 et 16

Le tableau ci-dessous exprime la répartition de la flore totale en pourcentage.

**Tableau XXIII : Répartition des microorganismes aérobies à 30°C**

| Nombre de germes        | Nombre d'échantillons | Pourcentage | Pourcentage cumulé |
|-------------------------|-----------------------|-------------|--------------------|
| a= ( $2 < R \leq 3,5$ ) | 41                    | 41          | 41                 |
| b=( $3,5 < R \leq 5$ )  | 11                    | 11          | 52                 |
| c=( $5 < R \leq 6,5$ )  | 34                    | 34          | 86                 |
| d= $R > 6,5$            | 14                    | 14          | 100                |



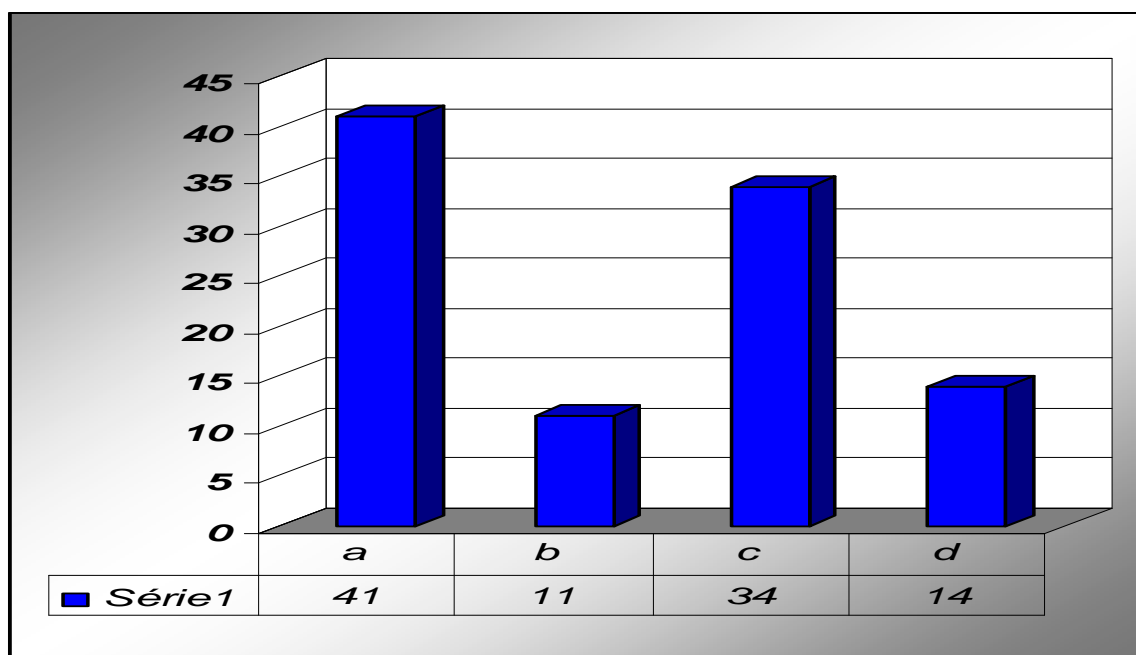


Figure 15 : Répartition des microorganismes aérobies à 30°C

Le tableau ci-dessous exprime la répartition des coliformes thermotolérants en pourcentage.

**Tableau XXIV: Répartition des coliformes thermotolérants**

| Nombre de germes | Nombre d'échantillons | Pourcentage | Pourcentage cumulé |
|------------------|-----------------------|-------------|--------------------|
| e= (< 0,5)       | 75                    | 75          | 75                 |
| f= (0,5 à 1)     | 12                    | 12          | 87                 |
| g= (1 à 1,5)     | 0                     | 0           | 87                 |
| h= (1,5 à 2)     | 6                     | 6           | 93                 |
| i= >2            | 7                     | 7           | 100                |

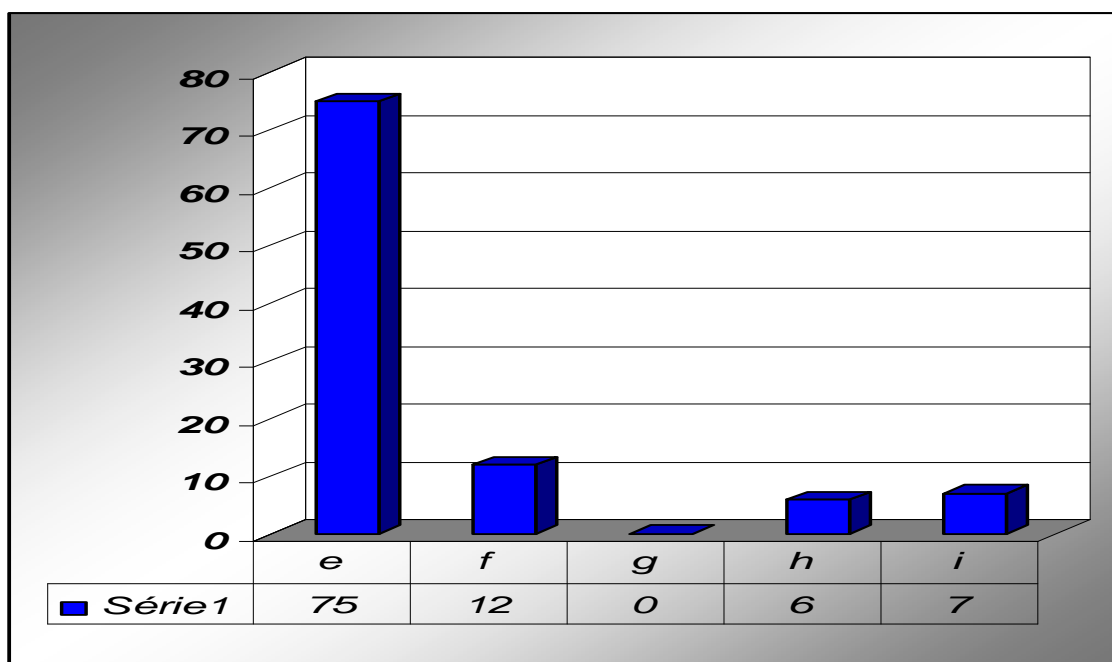


Figure 16 : Répartition des coliformes thermotolérants

### III.1.2.3 Charge bactérienne des microorganismes

La charge bactérienne des carcasses par la flore mésophile aérobie et par les coliformes thermotolérants est représentée respectivement par la figure 17 et 18. Le tableau ci-dessous exprime la charge bactérienne de la flore mésophile aérobie totale en pourcentage.

**Tableau XXV : Charge bactérienne de la FMAT sur chaque site prélevé.**

| Sites prélevés | FMA T (log10/cm <sup>2</sup> ) | Pourcentage % |
|----------------|--------------------------------|---------------|
| Fessier        | <b>4,52</b>                    | <b>21</b>     |
| Abdomen        | <b>4,35</b>                    | <b>20</b>     |
| Bras           | <b>8,64</b>                    | <b>40</b>     |
| Collier        | <b>3,98</b>                    | <b>19</b>     |
| <b>Total</b>   | <b>21,49</b>                   | <b>100%</b>   |

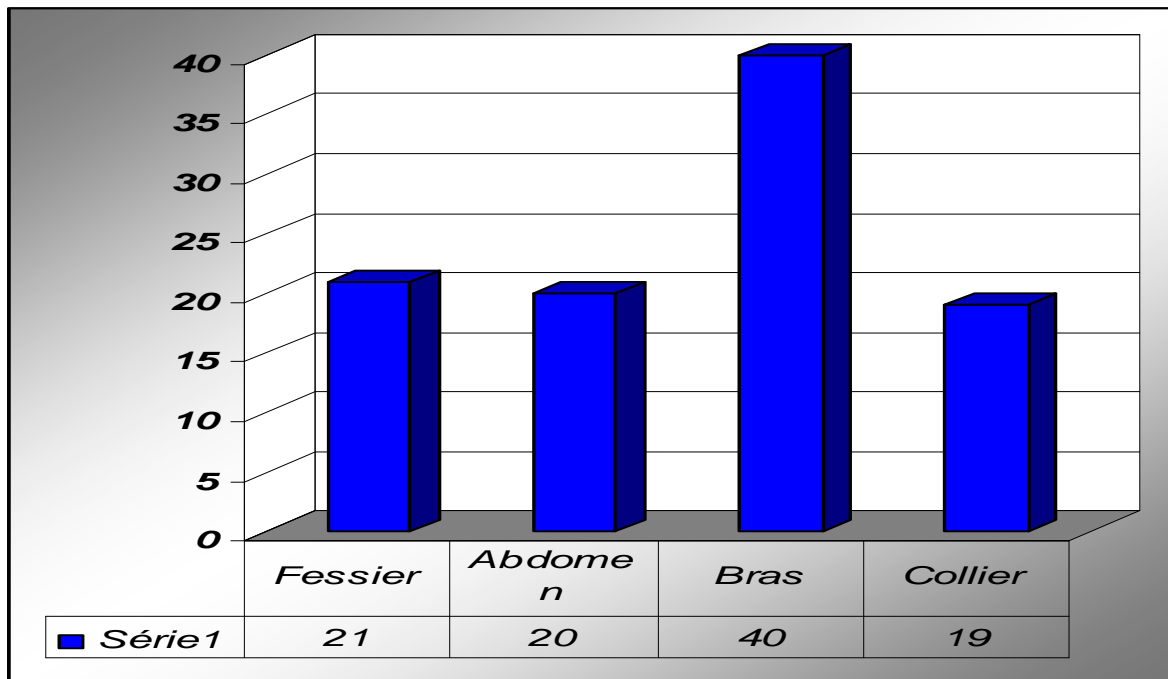


Figure 17 : Charge bactérienne de la FMAT sur chaque site prélevé. Le tableau ci-dessous exprime la charge bactérienne des coliformes thermotolérant en pourcentage.

**Tableau XXVI : Charge bactérienne des C.T sur chaque site prélevé**

| Sites prélevés | C T          | Pourcentage |
|----------------|--------------|-------------|
| Fessier        | <b>0,66</b>  | <b>118</b>  |
| Abdomen        | <b>-0,04</b> | <b>-7</b>   |
| Bras           | <b>0,24</b>  | <b>43</b>   |
| Collier        | <b>-0,30</b> | <b>-54</b>  |
| <b>Total</b>   | <b>0,56</b>  | <b>100%</b> |

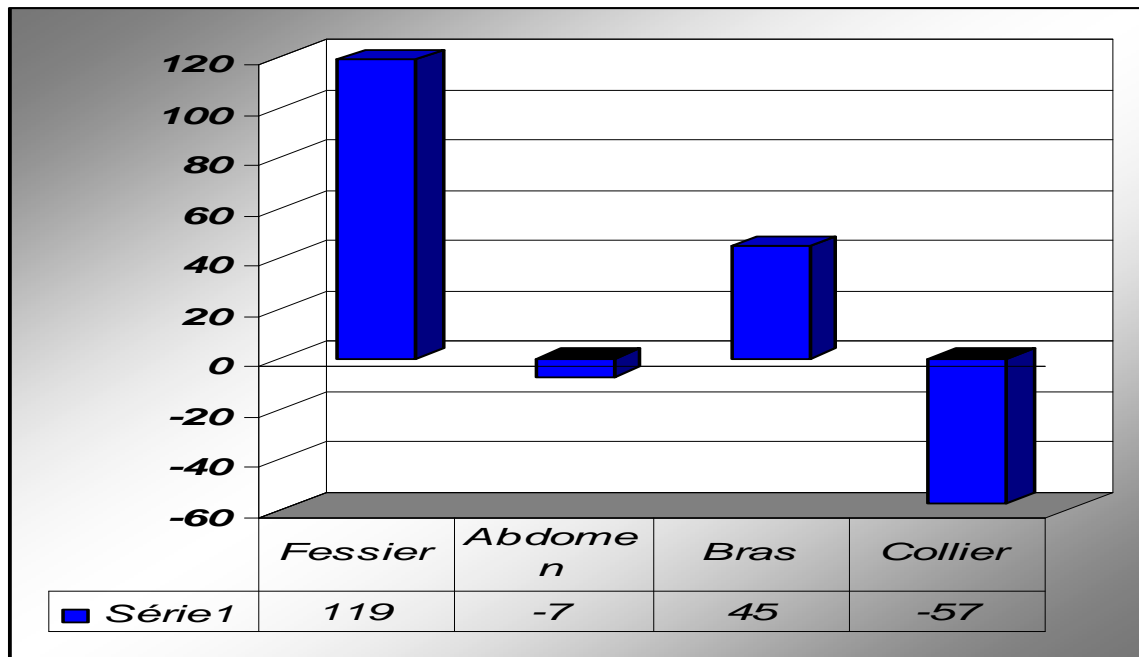


Figure 18 : Contamination des carcasses bovines par CT

## III.2 Discussion

### III.2.1 Enquêtes

Les enquêtes nous ont permis d'avoir une idée sur la propreté visuelle des abattoirs de Dakar. L'étude a fait ressortir deux aspects : des points positifs et des imperfections à différents niveaux. Pour la conception générale des locaux, une chaîne de transformation moderne a été mise en place dans le cadre du respect des règles d'hygiène. En effet, ces conceptions sont partagées par **ROSSET** et **LEBERT (1982)**, qui préconisent la conception des installations en rapport avec l'hygiène d'abord avant d'envisager des mesures à respecter pour l'hygiène des locaux. Cependant, les enquêtes ont fait révéler beaucoup d'insuffisances sur le plan de la conception des locaux comparativement aux propos de **GODEFROY**, dans le guide professionnel de l'abattage des animaux de boucherie. Cela peut être dû soit à un manque de moyen, soit à un manque d'expertise de la part des autorités.

Pour les méthodes de travail, les bonnes pratiques d'hygiène préconisées par le comité **FAO (2006)** sur la chaîne de préparation, ne sont pas bien appliquées.

Ces manquements peuvent être liées au déficit de formation du personnel.

Concernant la propreté vestimentaire, on est loin des enseignements de **ROZIER (1990)**, dont les prescriptions réglementaires relatives à la propreté vestimentaire s'appliquent à toute personne entrant dans les ateliers : personnel de production, d'entretien, cadres, visiteurs comme inspecteurs...

Aux abattoirs de Dakar, les animaux sont inspectés avant et après abattage. Ce qui a permis d'enregistrer durant 3 mois des saisies totales et partielles dans la salle des bovins. En effet la majeure partie des motifs de saisies partielles est due à la distomatose, cette maladie parasitaire d'eau douce qui est causée par un trématode du genre Fasciola.

La maladie est généralement une découverte post-mortem avec une cholangio-hepatite hypertrophique. Cette forte prévalence (59% en Décembre, 56,4% en Janvier et 60% en Décembre), est due au fait que la majeure partie des animaux qui arrivent aux abattoirs de Dakar, viennent des régions longées par le fleuve. Dans ce dernier se trouvent des gastropodes qui sont des hôtes intermédiaires du parasite. C'est ainsi que les animaux sont contaminés au moment des abreuvements. A coté des saisies partielles, la tuberculose représente 33% des motifs de saisies totales. Cependant nous n'avons enregistré aucune donnée concernant l'inspection ante-mortem car elle est pratiquement inexistante. Cet avis est partagé par **TCHOUTCHOU (2004)**, qui résume l'inspection ante-mortem en un coup d'œil rapide au parc de stabulation.

### **III.2.2 Analyse de laboratoire**

#### **III.2.2.1 Flore Mésophile Aérobie Totale**

La flore totale permet d'indiquer le degré de contamination bactérienne globale des viandes et la qualité hygiénique des carcasses. Ainsi la moyenne totale par site de prélèvement des germes dénombrés au cours de l'analyse des 100 échantillons est de  $5,37 \log_{10} \text{ ufc /cm}^2$ . Cette moyenne est répartie sur 4 sites avec :

- 4,52 log<sub>10</sub> ufc / cm<sup>2</sup> au niveau des fessiers
- 4,35 log<sub>10</sub> ufc / cm<sup>2</sup> au niveau de l'abdomen
- 8,64 log<sub>10</sub> ufc / cm<sup>2</sup> au niveau du bras
- 3,98 log<sub>10</sub> ufc/ cm<sup>2</sup> au niveau du collier

Donc à partir des critères d'interprétation, on a :

41% des échantillons qui appartiennent à la classe A (Satisfaisant) ;

11% des échantillons qui appartiennent à la classe M (Acceptable) et

48% des échantillons qui appartiennent à la classe I (Non satisfaisant).

Ce qui fait que la moyenne totale, par site des 100 échantillons, obtenue est supérieure aux critères [53] qui prévoient environ **3,5 log<sub>10</sub> ufc/cm<sup>2</sup>** de surface.

Ce résultat est légèrement inférieur à celui trouvé par **KEBEDE en 1986** qui est de  $2,81 \cdot 10^5$  ufc/cm<sup>2</sup> soit **5,4 log<sub>10</sub>/cm<sup>2</sup>** de surface.

Cette différence est peu significative malgré la nouvelle chaîne mise en place depuis deux ans. Cela pourrait remettre en cause les bonnes pratiques d'hygiène au cours de la première transformation.

Il en est de même si on compare ces résultats à ceux de **JACQUET (1982)** [22], qui prouvent que la propreté bactériologique de la viande fraîche implique la présence d'un nombre très limité d'une flore prédominante, de bactéries saprophytes de surface n'excédant pas  $10^4 - 10^5$  bactéries/cm<sup>2</sup> en moyenne soit 4 à 5 log<sub>10</sub>/cm<sup>2</sup>.

En effet cette charge bactérienne peut résulter de plusieurs facteurs car l'abattoir reste le point critique majeur puisque selon **CARTIER et MOEVI (2007)**, les dépôts des germes sur les masses musculaires nouvellement mises à nu sont difficilement inévitables à cause des multiples sources de contamination.

D'après les résultats, le bras reste le site le plus contaminé avec **8,64 log<sub>10</sub> ufc/cm<sup>2</sup>**. Par ailleurs les enquêtes ont montré que le bras était la partie la plus manipulée car au niveau de la salle de préparation, le transfert électrique des charges s'arrête au poste de pesée. Ainsi, différentes personnes peuvent

intervenir pendant le transfère de la carcasse jusqu'aux chambres froides, en appliquant la main sur la carcasse (bras). Ce qui est contraire aux résultats de **ROZIER et Coll. (1993)** qui ont montré que les parties situées près de la fente d'éviscération et le collier sont plus souillées. Si ces auteurs ont trouvé ces résultats c'est probablement le fait du douchage extérieur des carcasses, qui entraîne les germes du train postérieur vers le collier. Alors qu'aux abattoirs de Dakar, ce douchage s'effectue à l'intérieur de la carcasse parce que pour les chevillards, l'eau salée de la salle, favorise la putréfaction rapide de la viande.

La contamination par la flore totale peut également résulter de l'environnement qui est pollué, de l'absence d'eau chaude (82°C) pour la stérilisation du matériel sur toute la chaîne et enfin des animaux qui sont généralement saignés au sol. D'après les études d' **EMPEY et SCOTT**, cité par **FOURNAUD (1982)**, l'origine de la pollution des carcasses se situe surtout sur le cuir. Il porte  $10^3$  à  $10^9$  germes/cm<sup>2</sup> selon le site anatomique considéré.

Par conséquent, la contamination des carcasses aux abattoirs de Dakar est à l'origine des cas de putréfaction souvent notés dans la chambre froide ou dans la salle de vente que les résultats d'enquête ont révélé.

### **III.2.2.2 Les coliformes thermotolérants**

Ces germes sont naturellement présents en grand nombre dans les intestins des hommes et des animaux. En réalité, ils ne sont pas toujours pathogènes mais leur présence est le signe d'une contamination fécale récente. Ainsi, la moyenne totale par site de prélèvement des germes dénombrés au cours de l'analyse des 100 échantillons, est de **0,13 log<sub>10</sub> ufc /cm<sup>2</sup>**, soit 1,3 germes par cm<sup>2</sup>. Cette moyenne est répartie sur 4 sites donnant :

- 0,66 log<sub>10</sub> ufc / cm<sup>2</sup> au niveau des fessiers
- - 0,04 log<sub>10</sub> ufc / cm<sup>2</sup> au niveau de l'abdomen
- 0,24 log<sub>10</sub> ufc / cm<sup>2</sup> au niveau du bras
- - 0,30 log<sub>10</sub> ufc / cm<sup>2</sup> au niveau du collier

Ainsi, à partir des critères d'interprétation [53], on a :

87% des échantillons qui appartiennent à la classe A (Satisfaisant)

13% des échantillons qui appartiennent à la classe M (Acceptable)

En effet la moyenne obtenue est inférieure aux critères [53] qui prévoient environ  $1,5 \log_{10} \text{ ufc} / \text{ cm}^2$ .

Les coliformes fécaux, traduisent l'importance d'une contamination fécale (mauvaise hygiène des mains, des locaux et des manipulations) et un risque de salmonellose. Selon **CARTIER. et MOEVI, (2007)**, il faut éviter de percer le rumen lors de l'éviscération pour minimiser le risque de contamination des carcasses par le contenu des viscères. Ainsi, si la partie située au niveau de la fente d'éviscération est plus exposée à une forte charge de coliforme, ce qui n'est pas le cas au niveau des abattoirs de Dakar où les résultats d'analyse ont montré que les fessiers sont plus contaminés avec  **$0,66 \log_{10} \text{ ufc} / \text{ cm}^2$** . En effet, les explications peuvent être multiples parce qu'au niveau des abattoirs, les animaux stressés dans le parc, ont tendance à uriner et à déféquer avant la saignée et parfois même lors de la saignée. Par conséquent une contamination croisée par les fèces devient inévitable.

De plus, à la deuxième plate-forme de dépouille, on a constaté souvent une accumulation des carcasses avec un contact entre le cuir et les parties du fessier d'autres carcasses mis à nu (figure 13).

L'autre explication pour montrer pourquoi le niveau de contamination de l'abdomen par les coliformes fécaux est faible par rapport à celui du fessier, est qu'au moment des prélèvements, l'opérateur chargé de faire l'éviscération abdominale prend toutes ses précautions pour ne pas percer le rumen. Même si nous savons que le respect des bonnes pratiques d'hygiène doit être permanent, le niveau de contamination du bras ( **$0,24 \log_{10} \text{ ufc} / \text{ cm}^2$** ) nous montre que le rumen est fréquemment percé. Si le rumen est percé avant les prélèvements, le contenu souille les abords de la plate-forme d'éviscération. A partir de ce moment, toutes les autres carcasses qui viennent sont en contact avec les déchets



par les extrémités des membres thoraciques. Ainsi, les carcasses une fois au poste de pesée, sont douchées par un agent qui a tendance à nettoyer les parties souillées avec sa main.

Cette même personne va transférer la carcasse jusqu'au niveau de la chambre froide en appliquant sa main sur le bras de la carcasse. D'où cette contamination élevée du bras mais généralement par les coliformes fécaux venant d'autres animaux.

## **IV- RECOMMANDATIONS**

Les recommandations sont orientées selon les 5 (M) pour l'amélioration de l'hygiène dans le circuit de préparation de la viande bovine.

### **IV.1 Milieu**

#### **IV.1.1 Le parc de stabulation**

##### **IV.1.1.1 Conception**

- le parc de stabulation des bovins doit être doté d'un toit pour que les animaux soient à l'abri du soleil et des intempéries;
- le sol doit avoir une dalle facile à nettoyer ;
- le parc doit disposer de points d'eau pour permettre la diète hydrique ;
- la construction d'un lazaret est indispensable.

##### **IV.1.1.2 Hygiène**

- Il faut que des séances de nettoyage soient organisées à la fin de chaque semaine pour éviter une accumulation de déchets au sol ;
- Il faut déplacer les autres animaux (chevaux et ânes) qui sont à côté du parc

#### **IV.1.2 Salle de saignée**

##### **IV.1.2.1 Conception**

- le sol de la salle de saignée doit avoir une pente suffisante avec absence de rugosités pour éviter les points de stagnation d'eau;
- le mur doit être carrelé pour faciliter le nettoyage ;

- les postes d'eau chaude pour la stérilisation des couteaux de saignée et fissiles doivent être réparés.

#### **IV.1.2.2 Hygiène**

- nettoyer la salle avec de l'eau et des détergents ;
- enlever les crasses et les toiles d'araignées sur les murs.

#### **IV.1.3 Salle de préparation**

##### **IV.1.3.1 Conception**

- refermer les ouvertures au plafond ;
- mettre une barrière entre le poste d'inspection et le poste de pesée pour limiter les entrées dans la salle ;
- installer une chaîne électrique qui permettra de transférer les carcasses jusque dans les chambres froides pour éviter les manipulations ;
- réparer le circuit de l'eau chaude pour la stérilisation du matériel ;
- fermer les ouvertures qui se trouvent au niveau des bureaux des inspecteurs, laissant passer de la poussière pendant les heures de nettoyage.

##### **IV.1.3.2 Hygiène**

- Augmenter le nombre de personnes chargées du nettoyage de la salle pendant les heures de travail car une seule ne suffit pas ;
- avoir des désinfectants à tout moment ;
- enlever le matériel encombrant qui n'est pas utilisé.

#### **IV.1.4 Sanitaires et vestiaires**

##### **IV.1.4.1 Conception**

Il faut installer dans ces locaux :

- des lavabos à commande ;
- un distributeur de savon,
- une brosse à ongle ;
- un essuie main.

#### **IV.1.4.2 Hygiène**

- Nettoyer les toilettes et les vestiaires tous les jours en utilisant des désinfectants ;
- former le personnel sur les bonnes pratiques d'hygiène.

#### **IV.2 Matériel**

- Il faut un entretien hygiénique du matériel qui est en contact avec la viande ;
- il faut éviter d'utiliser lors de l'entretien mécanique, des produits qui altèrent la qualité de la viande ;
- mettre à la disposition des nettoyeurs, des intrants et un équipement complet ;
- réparer les plates-formes pneumatiques en panne pour faciliter le travail.

#### **IV.3 Matière première**

- faire une inspection ante- mortem vigoureuse et éviter de saigner tout animal suspect d'une affection quelconque ;

#### **IV.4 Méthode de travail**

- Eviter de stresser les animaux au parc ;
- supprimer la contamination ante- mortem en abattant des animaux reposés et à jeun ;
- éviter de saigner au sol et la superposition des animaux après abattage ;
- nettoyer les animaux avant la dépouille ;
- éviter les gestes inutiles sur la viande ;
- éviter de prendre du café pendant les heures de travail ;
- prendre une pause une fois dans la journée.

#### **IV.5 Main d'œuvre**

- Respect de l'hygiène corporelle en rappelant au personnel que chacun est porteur de germes intestinaux ou cutanés pouvant contaminer la viande ;

- l'hygiène vestimentaire avec port de calot, bottes, blouse et pantalon bien propre, doit être obligatoire.

## CONCLUSION

La viande fait partie des principales ressources en protéine animale pour les populations. La structure agréée qui fournit la plus grande quantité de viande bovine au niveau de la région de Dakar, est la SOGAS (Société de Gestion des Abattoirs Sénégalais) de Pikine.

L'objectif principal des abattoirs est d'assurer, d'une part, la sécurité sanitaire des denrées alimentaires, qui est une priorité de santé publique universellement reconnue, et d'autre part l'obtention d'une viande de bonne qualité hygiénique, pour une conservation de longue durée. La prise en charge de cette sécurité demande une approche globale qui va de la production à la consommation.

Ainsi si l'abattoir représente le lieu d'excellence pour la production d'une viande de bonne qualité hygiénique, il est cependant le principal lieu où, la viande mise à nu est exposée aux agents biologiques. En effet, les abattoirs de Dakar mettent à la disposition de la population environ 200 à 230 bovins par jour avec un poids moyen de 150 kg pour la consommation.

Notre étude consistait en une évaluation globale de la propreté de l'environnement de la viande par des enquêtes. Ces dernières sont appuyées par des analyses bactériologiques des surfaces des carcasses par écouvillonnage.

Ainsi, elles ont montré des innovations dans la salle des bovins, par la mise en place d'une nouvelle chaîne de préparation. Cependant de nombreuses insuffisances sont observées sur la conception des locaux et les bonnes pratiques d'hygiène.

Pour avoir une idée sur le niveau de contamination superficielle des carcasses bovines aux abattoirs de Dakar, des analyses bactériologiques ont porté sur la recherche de la flore mésophile aérobie totale et les coliformes thermotolérants à 44°C.

Nous avons effectué en effet 100 prélèvements sur 26 carcasses avec en moyenne 4 sites par carcasse.

Nous avons 25 prélèvements au niveau du fessier, 25 prélèvements au niveau de l'abdomen, 26 prélèvements au niveau du bras et 24 prélèvements au niveau du collier.

Les analyses bactériologiques faites et les résultats, auxquels elles nous ont conduit, nous permettent de conclure que :

La moyenne des analyses par site de prélèvement est :

- Pour la flore totale, de **5,37 log<sub>10</sub> ufc /cm<sup>2</sup>** avec :

41% des échantillons qui appartiennent à la classe A (Satisfaisant) ;

11% des échantillons qui appartiennent à la classe M (Acceptable) et

48% des échantillons qui appartiennent à la classe I (Non satisfaisant).

- Pour les coliformes, de **0,13 log<sub>10</sub> ufc /cm<sup>2</sup>** avec :

87% des échantillons qui appartiennent à la classe A (Satisfaisant)

13% des échantillons qui appartiennent à la classe M (Acceptable).

Ces résultats ont montré que pour la flore totale, le bras est plus contaminé avec **8,64 log<sub>10</sub> ufc / cm<sup>2</sup>** et pour les coliformes, le fessier est plus contaminé avec **0.66 log<sub>10</sub> ufc / cm<sup>2</sup>**.

Par ailleurs, la moyenne totale des analyses par carcasse a donné les résultats suivants :

- **5,5 log<sub>10</sub> ufc /cm<sup>2</sup>** pour la flore totale
- **0,2 log<sub>10</sub> ufc /cm<sup>2</sup>** pour les coliformes thermotolérants,

En effet la contamination élevée des carcasses par ces germes serait fortement liée à la méthode de travail et secondairement à l'environnement du circuit de la préparation des bovins. Ainsi, la mise à la disposition du personnel d'installations propres et d'usage facile est une condition indispensable pour le respect des règles d'hygiène afin de produire une viande de qualité pour le bien des consommateurs.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. AFSSA, 2006. Hygiène domestique.- Alfort : AFSSA.- 5p.
2. BRYAN F.B., 1994. L'analyse des risques-points critiques pour leur maîtrise.- Genève : OMS.- 78p.
3. CABRE O., GONTHIER A., et DAVOUST B., 2005  
Inspection sanitaire des animaux de boucherie 2-bovin. *Med Trop*, 65 :(121-126).
4. CARTIER.P et MOEVLI, 2007  
Le point sur la qualité des carcasses et des viandes de gros bovins.- Paris : Interbev. 70p.
5. CRAPLET.C, 1966  
La viande bovine : de l'étable de l'éleveur à l'assiette du consommateur ;  
Tome VIII.- Paris : Vagot frères.-325p
6. DENECKERE A. SABIM ; SABLE, 1984  
Hygiène de l'abattage des animaux de boucherie (191-214) ; In : les viandes : hygiène et technologie.- Paris : Inf. tech. Services vêt.- 300p.
7. DUMONT B.L, (1972)  
Influence des traitements des carcasses avant rigidité cadavérique sur la dureté des viandes (239-267). In : CNERNA commission « viandes et produits carnés », hygiène et technologie de la viande fraîche. Paris : Ed du CNRS.- 352p.
8. FAO, 2006. Bonnes pratiques pour l'industrie de la viande.- Rome : FAO.- Production et santé animale.
9. FAO/OIE, 2009. Guide des bonnes pratiques d'élevage visant à assurer la sécurité sanitaire des denrées d'origine animale.- Rome : FAO
10. FAO/OMS, 1955. Comité mixte FAO/OMS d'experts de l'hygiène des viandes (1<sup>er</sup> rapport). Genève : FAO/OMS.- 57p.
11. France. République, 1996.  
Viande et produits à base de viandes.- Journal Officiel de la République Française du 30 janvier 1996.
12. FOURNAUD J, 1982  
Types de germes rencontrés aux différents stades de la filière (109-132).  
In : CNERNA commission « viandes et produits carnés », hygiène et technologie de la viande fraîche.- Paris : Ed du CNRS.- 352p.
13. FROUIN A. et DANIEL J, 1982. Les opérations d'abattage (33-56). In : CNERNA commission « viandes et produits carnés », hygiène et technologie de la viande fraîche.- Paris : Ed. CNRS.- 352p.

14. GANNOUN H., LAHYENI M., OKBI A., KACHTI M. et HAMDI M., 2007  
Mise au point et application d'une méthode de contact pour le contrôle de la qualité microbiologique de la viande rouge au cours de l'abattage. *Microbiologie Hygiène Alimentaire*, 19 (55).
15. GILL C.O., et PENNEY .N, 1977. Penetration of bacteria into Meat. *Applied and environmental Microbiology*, 33: 1284-1286.
16. GILL C.O. et NEWTON K.G., 1981. Microbiology of DFD beef. *Curr. Top. Vet. Anim. Sci.*, 10 : 305-321.
17. GIRARD J.P, 1982  
Evolution post-mortem des gras animaux (lipolyse et oxydation), (99-104).  
In : CNERNA commission « viandes et produits carnés », hygiène et technologie de la viande fraîche.- Paris : Ed CNRS.- 352p.
18. GIRARD J.P., 1988  
Technologie de la viande et des produits carnés.- Paris : technique et documentation- Lavoisier.- 280p.
19. GODEFROY M., 1986  
Règles pratiques pour la sécurité, l'hygiène et les conditions de travail.- Guide professionnel de l'abattage des animaux de boucherie. Ed Jacques Lanore.- 311p
20. Guide de bonnes pratiques d'hygiène pour bouchers-charcutiers, 1999.- chambre des métiers.- 75p.
21. HOUTHUIS.M.J.J, 1958  
Transport, traitement ante-mortem et d'inspection des animaux destinés à l'abattage (123-134). In : Hygiène des viandes.  
Rome : FAO.- 561p.
22. JAQUET. B, 1982  
Facteurs limitants de la mise en pratique de l'hygiène (281- 287). In : CNERNA commission « viandes et produits carnés », hygiène et technologie de la viande fraîche. Paris : Ed du CNRS.- 352p.
23. JACQUET.B., 1982. Conséquences au niveau de la troisième transformation des contaminations microbiologiques (269-272). In : CNERNA commission « viandes et produits carnés », hygiène et technologie de la viande fraîche.- Paris : Ed. CNRS.- 352p.
24. JEPSEN.A, 1958  
Application des épreuves bactériologiques et biochimiques, à l'appréciation de la salubrité des viandes carnés , (253-268). In : Hygiène des viandes.- Rome : FAO1958.- 561p.



25. JENSEN L.B., 1954.  
The microbiology of meat.- 3<sup>ème</sup> édition.- champain : Gerrard Press.- 422p.
26. JOUVE J. L, 1990  
Viande et produit carnés. Journée recherche viande, 1990.-CFTV, vol 11-6-6 bis-6ter.
27. KEBEDE G., 1986  
Contribution à l'étude de la contamination superficielle des carcasses de bovins aux abattoirs de Dakar (SENEGAL).  
Thèse : Méd. Vét : Dakar ; 17.
28. LABUZA T., 1975a  
Storage stability and improement of intermediate moisture foods.- Houston NASA food and Nutrition.- 382p.
29. LABUZA T. 1975b  
Oxidation changes in food at low and intermediate level. (455-474).- In : Duckwork R-water relation of food, London Academic Press.
30. LAVAL A., FOURNAUD F. et CARTIER P. 17  
Salmonellose et filière viande bovine. Séminaire Salmonellose et Ruminants Paris.
31. LAWRIE R.A., 1974  
Meat science.- 2<sup>ème</sup> édition.- Londres : Perganon Press.- 419p.
32. LECLERQ P., 1973  
Manuel des agents d'inspection des aliments d'origine animale.- Maison Alfort : IEMVT.-520p.
33. LECLERC H., BUTTIAUX R., GUILLAUME J. et WATTRE P., 1976  
Microbiologie de l'air (111-122). In: Microbiologie appliquée.- Paris.- 227p.
34. LEISTNER L. et RÖDEL W., 1976  
The stability of intermediate moisture food with respect to microorganism.  
Intermediate moisture foods.- London. Applied Science Publis- Hers Lid : 120-137.
35. LNS, 2007.- Contrôle des denrées alimentaires.- Critères microbiologiques des denrées alimentaires ; ligne directrices pour l'interprétation.- Luxembourg.- 30p
36. MAGRAS. C, LAROCHE. M et FOSSE. J, 2009  
Sécurité microbiologique des viandes : de nouvelles données quantitatives ; quels parts pour une meilleure maîtrise ?.- Bull. Acad. Vét. France. [En ligne] Accès Internet : <http://w.w.w.academie-vétérinaire-France.org> (page consulter 09-01-2011).
37. MANN I., 1962. Préparation des viandes dans les pays sous développés : abattage-conservation.- Rome : FAO.- 205p.

38. NKOLO S., 2007  
Qualité microbiologique de la viande de buffle congelée importée au Sénégal.  
Thèse : Méd. Vét : Dakar ; 21.
39. PLUSQUELLEC A., 1980  
Le contrôle des matières premières et des produits : viandes et produits carnés,  
(256-261). In : Technique d'analyse et de contrôle dans les industries agro-  
Alimentaires : Volume 3.- Paris : Technique et Documentation.- 331p.
40. RIHARD-MOLARD D., BIZOTH. et MULTON J. L., 1982  
Activité de l'eau facteur essentiel de l'évolution microbiologique des aliments.-  
*Science des aliments* (2n° hors série) : 113-7.
41. RENERREM, 1986  
L'influence de différents modes de conservation de la viande sur la prolifération  
bactérienne et la stabilité de la couleur.- In : Recherche en technologie carné à  
l'INRA.
42. ROSSET. R., 1982. Les méthodes de décontamination des viandes : traitements  
divers (193-202). In : CNERNA commission « viandes et produits carnés », hygiène  
et technologie de la viande fraîche.- Paris : Ed. CNRS.-352p.
43. ROSSET R, 1982. Etat des animaux avant l'abattage (29-32). In : CNERNA  
commission « viandes et produits carnés », hygiène et technologie de la viande  
fraîche.- Paris : Ed. CNRS.-352p.
44. ROSSET. R. et LEBERT.F, 1982  
Les règles d'hygiènes envisageables aux différents stades de la filière viande :  
Principe (277-280). In : CNERNA commission « viandes et produits carnés »,  
hygiène et technologie de la viande fraîche.- Paris : Ed. CNRS.- 352p.
45. ROSSET R., 1982  
Influence des règles d'hygiènes sur la contamination microbiologique (273-275). In :  
CNERNA commission « viandes et produits carnés », hygiène et technologie de la  
viande fraîche.- Paris : Ed. CNRS.-352p.
46. ROZIER J., 1990  
Comprendre et pratiquer l'hygiène en cuisine.- Millau : Imp. Manny.- 236p
47. ROZIER J., 1995  
H.A.C.C.P : de la théorie à quelques contraintes.- Paris : la cuisine collective ;  
association vétérinaire d'hygiène alimentaire.- 90p.
48. ROZIER J. ; CARLIER V. et BOLNOT F., 1993  
Bases microbiologiques de l'hygiène des aliments.- Paris : SEPAIC.- 230p.

49. SALVAT G., CHEMALY M., DENIS M., ROBINAUTLT C., HUNEAU A., LE BOUQUIN S., MICHEL V. et FRAVAL P.,  
Evolution des risques sanitaires : Campylobacter et Salmonelles.- Viande et Produits Carnés. [En ligne] Accès Internet <http://www.office-elevage.fr/vpc/12jsmtv/articles/14-CI-HS-01.pdf> (page consulter 09-01-2011).
50. SCACCIA.G, SCARAFONI, 1958  
Hygiène des abattoirs, construction et organisation technique (139-151)  
In : Hygiène des viandes.- Rome : FAO.-1958.- 561p.
51. SENEGAL, 1989  
Décret N° 89-543 du 5 Mai 1989 portant réglementation de l'inspection sanitaire et de salubrité des animaux de boucherie, des viandes et sous produits destinés à l'alimentation humaine. Journal Officiel de la République du Sénégal, (5295) : 225-228.
52. SIRAMI. J., 1996  
La décontamination des carcasses bovines. *Viandes Prod. Carnés.* 26 (4) : 107-109.
53. SUISSE ; Confédération ; DFE, 2008  
Instructions relatives à l'exécution des analyses microbiologiques dans le cadre de l'autocontrôle des abattoirs du 3 octobre 2006 (rev. Juin 2008).-bale :OVF.- 9f
54. TCHOUTCHOU M., 1986  
Contribution à l'étude des motifs de saisie de viandes dans les abattoirs au Sénégal et leurs incidences économique et sociale : cas des abattoirs de Dakar, Kaolack et Saint Louis.Thèse : Méd. Vét : Dakar ; 17.
55. THORNTON H., 1958  
Principes généraux de l'inspection post-mortem et de l'appréciation de la salubrité des viandes(195-209). In Hygiène des viandes.  
Rome : FAO.- 1958.- 561p.
56. VALLOTTON M., 2004  
Evaluation de l'hygiène sur une chaîne d'abattage bovin à l'aide d'examens bactériologiques de surface.  
Thèse : Méd .vét : Toulouse ; 74.
57. VERRHOYE A., 2001  
Microbiologie et maîtrise de la sécurité des aliments ; unité viande et produits carnés du 21 Mai au 1<sup>er</sup> juin 2001.
58. WADE I., 1992  
Contribution à l'étude de la qualité bactériologique de la viande locale au niveau des points de vente de détail et de consommation de Dakar.  
Thèse : Méd vét. Dakar ;17.

# Annexes

Préparation des viandes de bovin aux abattoirs de Dakar



**Stabulation des animaux au parc**



**Animaux au couloir de la « mort »**



**Animal contenu dans le box de contention Rotatif**



**Pivot du box à 90° pour respecter le principe halal (direction la Mecque)**



**La saignée**



**Accrochage de la patte postérieure gauche sur la chaîne**



**Ablation de la tête et des antérieurs**



**Pré-dépouille et ablation des postérieures**



**Accrochage de la postérieure droite**



**Dépouille des postérieures et fessière**





**Dépeuille Flancs**



**Dépeuille complète par l'arracheur**



**Transport du cuir dans le secteur souillé**



**Fente du garrot pour préparer la fente dorsale**



**Fente thoracique**



**Eviscération abdominale**



**Réception des viscères abdominaux dans un bac transporteur**



**Eviscération thoracique**



**Accrochage des viscères thoraciques sur une chaîne transporteuse**



**Fente longitudinale**



**Inspection de la carcasse**



**La pesée**



**Amenée dans la chambre froide**

## Planification du travail

**Tableau I: Analyses Bactériologiques**

| Visites    | Nombre de carcasses écouvillonnées | Poids kg | Nombre de prélèvements |    | Flores recherchées  |
|------------|------------------------------------|----------|------------------------|----|---------------------|
| 01/04/2011 | 1                                  | 225,9    | 3                      |    | FMAT<br>Coliforme.T |
| 06/04/2011 | 2                                  | 128      | 3                      | 5  | FMAT<br>Coliforme.T |
|            |                                    | 215,6    | 2                      |    |                     |
| 11/04/2011 | 1                                  | 199      | 4                      |    | FMAT<br>Coliforme.T |
| 12/04/2011 | 1                                  | 143      | 4                      |    | FMAT<br>Coliforme.T |
| 15/04/2011 | 1                                  | 191      | 4                      |    | FMAT<br>Coliforme.T |
| 18/04/2011 | 1                                  | 199      | 4                      |    | FMAT<br>Coliforme.T |
| 19/04/2011 | 1                                  | 112      | 4                      |    | FMAT<br>Coliforme.T |
| 29/04/2011 | 1                                  | 85       | 4                      |    | FMAT<br>Coliforme.T |
| 03/05/2011 | 2                                  | 97       | 4                      | 8  | FMAT<br>Coliforme.T |
|            |                                    | 164      | 4                      |    |                     |
| 05/05/2011 | 2                                  | 114      | 4                      | 8  |                     |
|            |                                    | 204      | 4                      |    |                     |
| 09/05/2011 | 3                                  | 211      | 4                      | 12 | FMAT<br>Coliforme.T |
|            |                                    | 179      | 4                      |    |                     |
|            |                                    | 104      | 4                      |    |                     |
| 10/05/2011 | 2                                  | 124      | 4                      | 8  | FMAT<br>Coliforme.T |
|            |                                    | 161      | 4                      |    |                     |
| 12/05/2011 | 2                                  | 101      | 4                      | 8  | FMAT<br>Coliforme.T |
|            |                                    | 104      | 4                      |    |                     |
| 13/05/2011 | 2                                  | 131      | 4                      | 8  | FMAT<br>Coliforme.T |
|            |                                    | 150      | 4                      |    |                     |
| 16/05/2011 | 1                                  | 135      | 4                      |    | FMAT<br>Coliforme.T |
| 17/05/2011 | 2                                  | 134      | 4                      | 8  | FMAT<br>Coliforme.T |
|            |                                    | 221      | 4                      |    |                     |
| 18/05/2011 | 1                                  | 60       | 4                      |    |                     |



Tableau II : Dénombrement des microorganismes aérobies Méthode par comptage des colonies obtenues à 30°C selon la Norme ISO 4833 : Février 2003

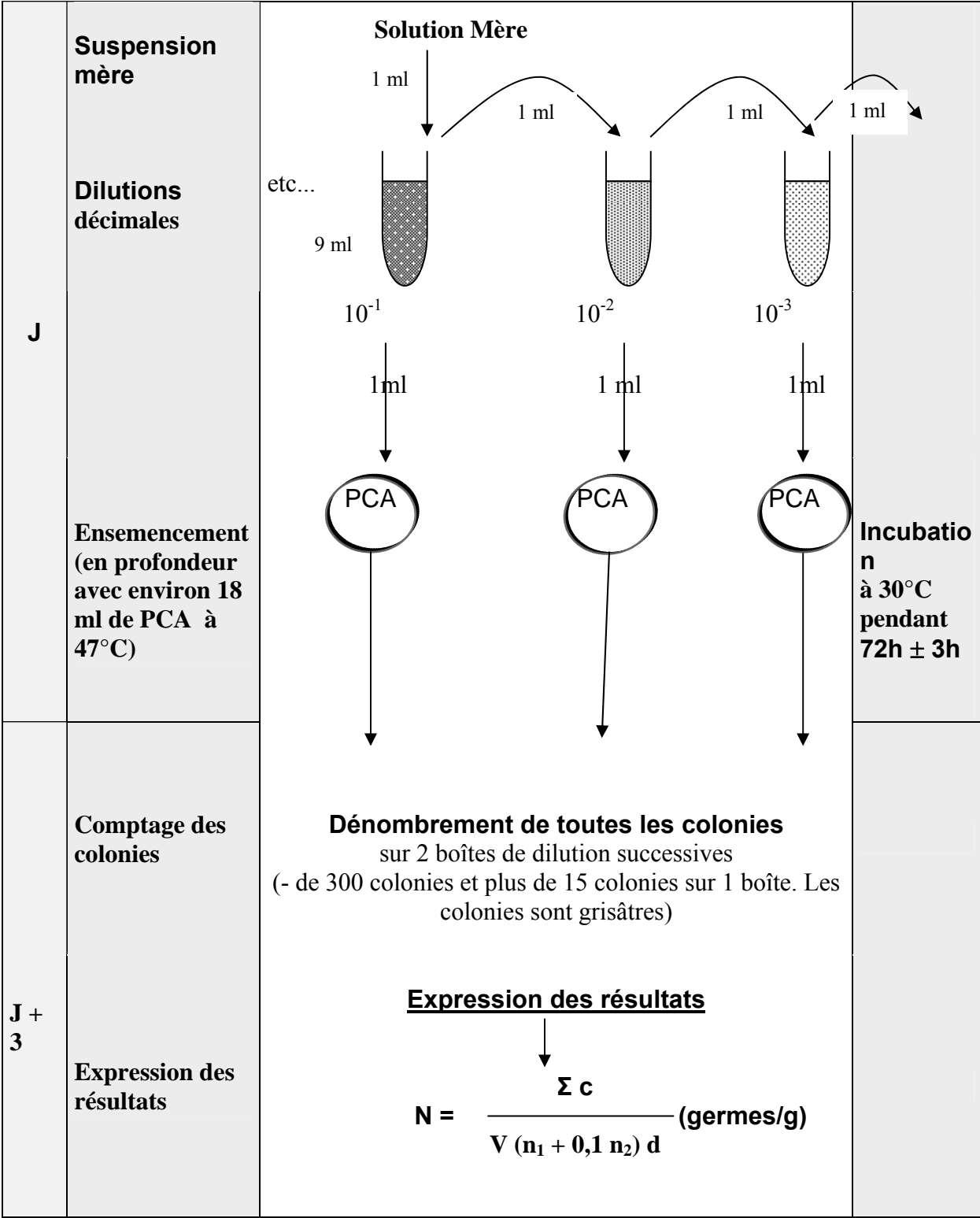


Tableau III : Dénombrement des coliformes thermotolérants par comptage des colonies obtenues à 44°C Selon la norme :ISO 4832 : Février 2006

|                     |  |  |  |
|---------------------|--|--|--|
| <p><b>J</b></p>     | <p><b>Suspension mère</b></p> <p><b>Dilution décimale</b></p> <p><b>Ensemencement sur milieu sélectif</b><br/>(en profondeur et double couche)</p> |  | <p><b>Incubation</b><br/>à 44° ± 1°C<br/>pendant<br/>24 h ± 2h</p> |
| <p><b>J + 1</b></p> | <p><b>Comptage des colonies</b></p> <p><b>Expression des résultats</b></p>   | <p><i>Dénombrement des colonies caractéristiques (colonies rouges violacées, d'un diamètre ≥ à 0,5 mm et parfois entourées d'une zone rougeâtre due à la précipitation de la bile) pour chaque boîte contenant moins de 150 colonies caractéristiques</i></p> <p><u>Expression des résultats</u></p> $N = \frac{\sum c}{V (n_1 + 0,1 n_2) d} \text{ (germes/g)}$ |  |

Tableau IV : Dénombrement des flores bactériennes sur le Fessier des 25 carcasses

| Numéros échantillons et carcasses |     |                               |                             |
|-----------------------------------|-----|-------------------------------|-----------------------------|
|                                   |     | FMAT (log10/cm <sup>2</sup> ) | CT (log10/cm <sup>2</sup> ) |
| Carcasses 1                       | E1  | 5                             | -0,04                       |
| Carcasses 2                       | E4  | 6,9                           | 0,6                         |
| Carcasses 4                       | E9  | 5,9                           | 0,9                         |
| Carcasses 5                       | E13 | 3                             | 0                           |
| Carcasses 6                       | E17 | 3,7                           | -0,6                        |
| Carcasses 7                       | E21 | 3,3                           | 1                           |
| Carcasses 8                       | E25 | 5,8                           | 0,6                         |
| Carcasses 9                       | E29 | 6                             | incomptable                 |
| Carcasses 10                      | E33 | 3,1                           | 0,5                         |
| Carcasses 11                      | E37 | 3,6                           | 0,09                        |
| Carcasses 12                      | E41 | 5,6                           | 0,9                         |
| Carcasses 13                      | E45 | 3,8                           | 0,6                         |
| Carcasses 14                      | E49 | 5,6                           | 0,8                         |
| Carcasses 15                      | E53 | 2,6                           | 0                           |
| Carcasses 16                      | E57 | 3,4                           | -0,1                        |
| Carcasses 17                      | E61 | 3,3                           | 0,2                         |
| Carcasses 18                      | E65 | 5,4                           | 1,7                         |
| Carcasses 19                      | E69 | 3,3                           | 0,5                         |
| Carcasses 20                      | E73 | 5,8                           | 2,6                         |
| Carcasses 21                      | E77 | 5,6                           | 2                           |
| Carcasses 22                      | E81 | 3,4                           | 2,1                         |
| Carcasses 23                      | E85 | 3,3                           | 0,4                         |
| Carcasses 24                      | E89 | 6,1                           | 0                           |
| Carcasses 25                      | E93 | 3,4                           | -0,1                        |
| Carcasses 26                      | E97 | 6,1                           | incomptable                 |
| Moyennes                          |     | 4,52                          | 0,63                        |
| Ecart type                        |     | 1,32                          | 0,80                        |

Tableau V : Dénombrement des flores bactériennes sur l'abdomen des 25 carcasses

| Numéros échantillons et carcasses |     |                               |                             |
|-----------------------------------|-----|-------------------------------|-----------------------------|
|                                   |     | FMAT (log10/cm <sup>2</sup> ) | CT (log10/cm <sup>2</sup> ) |
| Carcasses 1                       | E2  | 5,3                           | -0,3                        |
| Carcasses 2                       | E5  | 8                             | -0,6                        |
| Carcasses 4                       | E10 | 7,4                           | 0                           |
| Carcasses 5                       | E14 | incomptable                   | -0,4                        |
| Carcasses 6                       | E18 | 3                             | 2,3                         |
| Carcasses 7                       | E22 | 2,8                           | -0,8                        |
| Carcasses 8                       | E26 | 3,5                           | -0,4                        |
| Carcasses 9                       | E30 | 2,8                           | -0,8                        |
| Carcasses 10                      | E34 | 3,2                           | -0,3                        |
| Carcasses 11                      | E38 | 3                             | -0,6                        |
| Carcasses 12                      | E42 | 3,5                           | -0,4                        |
| Carcasses 13                      | E46 | 5,7                           | -0,3                        |
| Carcasses 14                      | E50 | 3,3                           | 0,3                         |
| Carcasses 15                      | E54 | 6                             | incomptable                 |
| Carcasses 16                      | E58 | 5,7                           | 2                           |
| Carcasses 17                      | E62 | 2,9                           | -1,3                        |
| Carcasses 18                      | E66 | incomptable                   | -1,3                        |
| Carcasses 19                      | E70 | 2,9                           | -0,1                        |
| Carcasses 20                      | E74 | 6                             | 2                           |
| Carcasses 21                      | E78 | 2,9                           | 0                           |
| Carcasses 22                      | E82 | 5,6                           | -0,5                        |
| Carcasses 23                      | E86 | 3,6                           | -1,3                        |
| Carcasses 24                      | E90 | 6,1                           | 0                           |
| Carcasses 25                      | E94 | 3,3                           | -0,3                        |
| Carcasses 26                      | E98 | 3,6                           | 2                           |
| Moyennes                          |     | 4,35                          | -0,04                       |
| Ecart type                        |     | 1,62                          | 1,05                        |

Tableau VI : Dénombrement des flores bactériennes sur le bras des 26 carcasses

| Numéros échantillons et carcasses |     |  |  |
|-----------------------------------|-----|--|--|
|                                   |     | FMAT (log <sub>10</sub> /cm <sup>2</sup> ) | CT (log <sub>10</sub> /cm <sup>2</sup> ) |
| Carcasses 1                       | E3  | 8,8  | 0,2                                      |
| Carcasses 2                       | E6  | 7,9  | 0,04                                     |
| Carcasses 3                       | E7  | 9,5  | 0,3                                      |
| Carcasses 4                       | E11 | 9,4  | 0,4                                      |
| Carcasses 5                       | E15 | 6,5  | 0,2                                      |
| Carcasses 6                       | E19 | 3,4  | 0,1                                      |
| Carcasses 7                       | E23 | 3  | -0,07                                    |
| Carcasses 8                       | E27 | 5,4  | 0,9                                      |
| Carcasses 9                       | E31 | 2,9  | -0,04                                    |
| Carcasses 10                      | E35 | 91   | 0  |
| Carcasses 11                      | E39 | 3,3  | -1                                       |
| Carcasses 12                      | E43 | 3,5  | -0,1                                     |
| Carcasses 13                      | E47 | 5,5  | 0,2                                      |
| Carcasses 14                      | E51 | 5,5  | 0,5                                      |
| Carcasses 15                      | E55 | 5,8  | 2  |
| Carcasses 16                      | E59 | 5,3  | -0,02                                    |
| Carcasses 17                      | E63 | 2,7  | -0,3                                     |
| Carcasses 18                      | E67 | 3,3  | 0,6                                      |
| Carcasses 19                      | E71 | 5,8  | 0  |
| Carcasses 20                      | E75 | 5,3  | -0,2                                     |
| Carcasses 21                      | E79 | 5,5  | 0,8                                      |
| Carcasses 22                      | E83 | 5,4  | 0  |
| Carcasses 23                      | E87 | 3,5  | -0,5                                     |
| Carcasses 24                      | E91 | 5,4  | 2,6                                      |
| Carcasses 25                      | E95 | 5,6  | -0,1                                     |
| Carcasses 26                      | E99 | 5,6  | -0,09                                    |
| Moyennes                          |     | 8,64                                       | 0,24                                     |
| Ecart type                        |     | 16,90                                      | 0,72                                     |

Tableau VII : Dénombrement des flores bactériennes sur le collier des 24 carcasses

| Numéros échantillons et carcasses |      |                               |                             |
|-----------------------------------|------|-------------------------------|-----------------------------|
|                                   |      | FMAT (log10/cm <sup>2</sup> ) | CT (log10/cm <sup>2</sup> ) |
| Carcasses 3                       | E8   | 7,3                           | 0                           |
| Carcasses 4                       | E12  | 4,1                           | 0                           |
| Carcasses 5                       | E16  | incomptable                   | 0                           |
| Carcasses 6                       | E20  | 4                             | 0,3                         |
| Carcasses 7                       | E24  | 3                             | 0                           |
| Carcasses 8                       | E28  | 2,4                           | 0                           |
| Carcasses 9                       | E32  | 3,2                           | -0,6                        |
| Carcasses 10                      | E36  | 5,2                           | -0,8                        |
| Carcasses 11                      | E40  | 3,9                           | -1                          |
| Carcasses 12                      | E44  | 6                             | 0,1                         |
| Carcasses 13                      | E48  | incomptable                   | -1,3                        |
| Carcasses 14                      | E52  | incomptable                   | 0                           |
| Carcasses 15                      | E56  | 3,4                           | 0                           |
| Carcasses 16                      | E60  | 3,3                           | -0,2                        |
| Carcasses 17                      | E64  | 4,7                           | 0,1                         |
| Carcasses 18                      | E68  | 2,9                           | -0,2                        |
| Carcasses 19                      | E72  | 2,8                           | -1,3                        |
| Carcasses 20                      | E76  | 3                             | -0,8                        |
| Carcasses 21                      | E80  | 3                             | 0                           |
| Carcasses 22                      | E84  | 3,6                           | 0                           |
| Carcasses 23                      | E88  | 3,5                           | -0,2                        |
| Carcasses 24                      | E92  | 6,1                           | -1,3                        |
| Carcasses 25                      | E96  | 5,7                           | -0,02                       |
| Carcasses 26                      | E100 | 2,5                           | 0                           |
| Moyennes                          |      | 3,98                          | -0,30                       |
| Ecart type                        |      | 1,35                          | 0,50                        |

Tableau VIII: Moyenne de la contamination globale des carcasses par la flore totale

| FMAT           |         |             |      |             |           |
|----------------|---------|-------------|------|-------------|-----------|
| Carcasses      | Fessier | Abdomen     | Bras | Collier     | Moyenne   |
| Carcasses 1    | 5       | 5,3         | 8,8  | -           | 6,3±2,1   |
| Carcasses 2    | 6,9     | 8           | 7,9  | -           | 7,6±0,6   |
| Carcasses 3    | -       | -           | 9,5  | 7,3         | 8,4±1,5   |
| Carcasses 4    | 5,9     | 7,4         | 9,4  | 4,1         | 6,7±2,2   |
| Carcasses 5    | 3       | incomptable | 6,5  | incomptable | 4,7±2,4   |
| Carcasses 6    | 3,7     | 3           | 3,4  | 4           | 3,5±0,4   |
| Carcasses 7    | 3,3     | 2,8         | 3    | 3           | 3±0,2     |
| Carcasses 8    | 5,8     | 3,5         | 5,4  | 2,4         | 4,2±1,6   |
| Carcasses 9    | 6       | 2,8         | 2,9  | 3,2         | 3,7±1,5   |
| Carcasses 10   | 3,1     | 3,2         | 91   | 5,2         | 25,6±43,5 |
| Carcasses 11   | 3,6     | 3           | 3,3  | 3,9         | 3,4±0,4   |
| Carcasses 12   | 5,6     | 3,5         | 3,5  | 6           | 4,6±1,3   |
| Carcasses 13   | 3,8     | 5,7         | 5,5  | incomptable | 5±1       |
| Carcasses 14   | 5,6     | 3,3         | 5,5  | incomptable | 4,8±1,3   |
| Carcasses 15   | 2,6     | 6           | 5,8  | 3,4         | 4,4±1,7   |
| Carcasses 16   | 3,4     | 5,7         | 5,3  | 3,3         | 4,4±1,2   |
| Carcasses 17   | 3,3     | 2,9         | 2,7  | 4,7         | 3,4±0,9   |
| Carcasses 18   | 5,4     | incomptable | 3,3  | 2,9         | 3,8±1,3   |
| Carcasses 19   | 3,3     | 2,9         | 5,8  | 2,8         | 3,7±1,4   |
| Carcasses 20   | 5,8     | 6           | 5,3  | 3           | 5±1,3     |
| Carcasses 21   | 5,6     | 2,9         | 5,5  | 3           | 4,2±1,5   |
| Carcasses 22   | 3,4     | 5,6         | 5,4  | 3,6         | 4,5±1,1   |
| Carcasses 23   | 3,3     | 3,6         | 3,5  | 3,5         | 3,4±0,1   |
| Carcasses 24   | 6,1     | 6,1         | 5,4  | 6,1         | 5,9±0,3   |
| Carcasses 25   | 3,4     | 3,3         | 5,6  | 5,7         | 4,5±1,3   |
| Carcasses 26   | 6,1     | 3,6         | 5,6  | 2,5         | 4,4±1,6   |
| <b>Moyenne</b> |         |             |      |             | 5,5±2,8   |

Tableau IX: Moyenne de la contamination globale des carcasses par les coliformes thermotolérants

| CT             |                    |                    |              |              |                  |
|----------------|--------------------|--------------------|--------------|--------------|------------------|
| Carcasses      | Fessier            | Abdomen            | Bras         | Collier      | Moyenne          |
| Carcasses 1    | <b>-0,04</b>       | <b>-0,3</b>        | <b>0,2</b>   | -            | <b>-0,04±0,2</b> |
| Carcasses 2    | <b>0,6</b>         | <b>-0,6</b>        | <b>0,04</b>  | -            | 0,01±0,6         |
| Carcasses 3    | -                  | -                  | <b>0,3</b>   | <b>0</b>     | 0,3±0,2          |
| Carcasses 4    | <b>0,9</b>         | <b>0</b>           | <b>0,4</b>   | <b>0</b>     | 0,4±0,4          |
| Carcasses 5    | <b>0</b>           | <b>-0,4</b>        | <b>0,2</b>   | <b>0</b>     | -0,06±0,25       |
| Carcasses 6    | <b>-0,6</b>        | <b>2,3</b>         | <b>0,1</b>   | <b>0,3</b>   | 0,6±1,2          |
| Carcasses 7    | <b>1</b>           | <b>-0,8</b>        | <b>-0,07</b> | <b>0</b>     | 0,04±0,7         |
| Carcasses 8    | <b>0,6</b>         | <b>-0,4</b>        | <b>0,9</b>   | <b>0</b>     | 0,3±0,5          |
| Carcasses 9    | <b>incomptable</b> | <b>-0,8</b>        | <b>-0,04</b> | <b>-0,6</b>  | -0,4±0,3         |
| Carcasses 10   | <b>0,5</b>         | <b>-0,3</b>        | <b>0</b>     | <b>-0,8</b>  | 0,06±0,5         |
| Carcasses 11   | <b>0,09</b>        | <b>-0,6</b>        | <b>-1</b>    | <b>-1</b>    | -0,5±0,5         |
| Carcasses 12   | <b>0,9</b>         | <b>-0,4</b>        | <b>-0,1</b>  | <b>0,1</b>   | 0,1±0,5          |
| Carcasses 13   | <b>0,6</b>         | <b>-0,3</b>        | <b>0,2</b>   | <b>-1,3</b>  | 0,1±0,8          |
| Carcasses 14   | <b>0,8</b>         | <b>0,3</b>         | <b>0,5</b>   | <b>0</b>     | 0,5±0,3          |
| Carcasses 15   | <b>0</b>           | <b>incomptable</b> | <b>2</b>     | <b>0</b>     | 1±1,1            |
| Carcasses 16   | <b>-0,1</b>        | <b>2</b>           | <b>-0,02</b> | <b>-0,2</b>  | 0,6±1            |
| Carcasses 17   | <b>0,2</b>         | <b>-1,3</b>        | <b>-0,3</b>  | <b>0,1</b>   | -0,4±0,6         |
| Carcasses 18   | <b>1,7</b>         | <b>-1,3</b>        | <b>0,6</b>   | <b>-0,2</b>  | 0,3±1,2          |
| Carcasses 19   | <b>0,5</b>         | <b>-0,1</b>        | <b>0</b>     | <b>-1,3</b>  | 0,1±0,7          |
| Carcasses 20   | <b>2,6</b>         | <b>2</b>           | <b>-0,2</b>  | <b>-0,8</b>  | 1,4±1,6          |
| Carcasses 21   | <b>2</b>           | <b>0</b>           | <b>0,8</b>   | <b>0</b>     | 0,9±0,9          |
| Carcasses 22   | <b>2,1</b>         | <b>-0,5</b>        | <b>0</b>     | <b>0</b>     | 0,5±1,1          |
| Carcasses 23   | <b>0,4</b>         | <b>-1,3</b>        | <b>-0,5</b>  | <b>-0,2</b>  | -0,4±0,7         |
| Carcasses 24   | <b>0</b>           | <b>0</b>           | <b>2,6</b>   | <b>-1,3</b>  | 0,8±1,6          |
| Carcasses 25   | <b>-0,1</b>        | <b>-0,3</b>        | <b>-0,1</b>  | <b>-0,02</b> | -0,1±0,1         |
| Carcasses 26   | <b>incomptable</b> | <b>2</b>           | <b>-0,09</b> | <b>0</b>     | 0,9±1,1          |
| <b>Moyenne</b> |                    |                    |              |              | 0,2±0,7          |



Tableau X : Fiche de contrôle des locaux de préparation abattoirs de Dakar

| LOCAUX DE PREPARATION               |  | Observations                   |  |
|-------------------------------------|--|--------------------------------|--|
| Conception                          | Salle                                  | Dimensions                     |  |
|                                     |  | Abords                         |  |
|                                     |  | Environnement                  |  |
|                                     | Sol                                    | Pente                          |  |
|                                     |  | Siphons                        |  |
|                                     |  | Regards d'égouts               |  |
|                                     |  | Carreaux                       |  |
|                                     |  | Fissures et trous              |  |
|                                     |  | Sol glissant                   |  |
|                                     | Mur                                    | Peinture écaillée              |  |
|                                     |  | Carreaux ébréchés ou manquants |  |
|                                     |  |                                |  |
|                                     | Plafond                                | Revêtement                     |  |
| Etanchéité                          |  |                                |  |
| Autres installations ou dispositifs | Poste d'eau chaude                     |                                |  |
|                                     | Poste d'eau froide                     |                                |  |
|                                     | Eclairage (nature-intensité)           |                                |  |
|                                     | Grilles aux portes et fenêtres         |                                |  |
|                                     | Aération- ventilation ou climatisation |                                |  |

Tableau XI : Fiche de contrôle des Sanitaires et Vestiaires

| <b>Sanitaires et Vestiaires</b>                     |  | <b>REMARQUES</b> | <b>EVOLUTION</b> |
|---|--|------------------|------------------|
| <b>Conception, aménagement et Aspect hygiénique</b> | <b>W.C. ou Cabinets d'aisance</b>                        |                  |                  |
|   | - Nombre   |                  |                  |
|   | - Emplacement  |                  |                  |
|   | - Papier hygiénique/ (eau)                               |                  |                  |
|   | <b>Douches</b>   |                  |                  |
|   | - eau chaude   |                  |                  |
|   | - eau tiède  |                  |                  |
|   | - Espace pour déshabillage                               |                  | -                |
|   | - Eclairage  |                  |                  |
|   | <b>Lavabos et postes de nettoyage des mains</b>          |                  |                  |
|   | - Nombre   |                  |                  |
|   | - Emplacement  |                  |                  |
|   | - Eau chaude et eau froide                               |                  |                  |
|   | - Commande de l'alimentation en eau (manuelle ou à pied) |                  |                  |
|   | - Savon  |                  |                  |
| - Brosse à ongles                                   |  |                  |                  |
| -Essuie-mains à usage unique                        |  |                  |                  |
| - Poubelle  |  |                  |                  |
| <b>Entretien</b>                                    | <b>Vestiaires</b>  |                  |                  |
|   | - Emplacement  |                  |                  |
|   | - Confort  |                  |                  |
|   | Propreté des sols, mur, portes, poignets                 |                  |                  |
|   | Propreté des lavabos                                     |                  |                  |
|   | Odeurs douches   |                  |                  |
|   | Renouvellement du savon, papiers                         |                  |                  |
|   | Ordre des vestiaires                                     |                  |                  |
| Observations particulières                          |  |                  |                  |

Tableau XII : Fiche de contrôle du matériel

| <b>MATERIEL</b>                             |   | <b>REMARQUES</b> | <b>EVOLUTION</b> |
|---|---|------------------|------------------|
| <b>Conception :</b><br><b>Etat physique</b> | Utilisation du bois                                 |                  |                  |
|   | Facilité d'entretien et de démontage                |                  |                  |
|   | Adaptation aux travaux effectués                    |                  |                  |
|   | Surface rayée                                       |                  |                  |
|   | Surface oxydée, rouillée                            |                  |                  |
| <b>Hygiène du matériel amortissable</b>     | Crasse dans les recoins                             |                  |                  |
|   | Crasse dans les plans de travail                    |                  |                  |
|   | Crasse dans les parties inférieures des plateformes |                  |                  |
|   | Crasse dans les parties hautes des plateformes      |                  |                  |
| <b>Hygiène du matériel consommable</b>      | Circuits d'utilisation des couteaux                 |                  |                  |
|   | Rangement du matériel                               |                  |                  |
|   | Efficacité de la plonge                             |                  |                  |
|   | Etat du petit matériel                              |                  |                  |
|   | Opérations de nettoyage                             |                  |                  |
|   | Opération de désinfection                           |                  |                  |
|   | Postes de désinfection des outils                   |                  |                  |
|   | Observations particulières                          |                  |                  |

## **CONTRIBUTION A L'ETUDE DE L'HYGIENE DE LA PREPARATION DES BOVINS AUX ABATTOIRS DE DAKAR**

---

### **RESUME**

Ce travail qui porte sur l'hygiène de la préparation des bovins aux abattoirs de Dakar, vise à faire une évaluation de la propreté physique selon les 5 M (Matière première, Matériel, Méthodes, Milieux et Main d'œuvre) et une évaluation de la propreté bactériologique des carcasses aux abattoirs de Dakar.

Les enquêtes ont révélé beaucoup d'insuffisance sur l'hygiène de la préparation. Mais les analyses bactériologiques, sur 100 échantillons prélevés sur 26 carcasses, ont permis d'avoir une idée sur le niveau de contamination superficielle des carcasses au cours de leur préparation.

Les résultats obtenus révèlent que :

- Pour la flore mésophile aérobie totale, 41% des échantillons appartiennent à la classe A (Satisfaisant), 11% des échantillons appartiennent à la classe M (Acceptable) et 48% des échantillons appartiennent à la classe I (Non satisfaisant).
- Pour les coliformes thermotolérants, 87% des échantillons appartiennent à la classe A (Satisfaisant) et 13% des échantillons appartiennent à la classe M (Acceptable).

Les analyses ont montré que le bras est le site le plus contaminé par la flore totale avec  $8,64 \log_{10} \text{ ufc} / \text{cm}^2$  et le fessier par les coliformes avec  $0,66 \log_{10} \text{ ufc} / \text{cm}^2$ . En effet cette contamination élevée des carcasses par ces germes serait fortement liée aux méthodes de travail et secondairement à l'environnement du circuit de la préparation des bovins. Compte tenu de ces résultats, il devient indispensable d'améliorer les conditions et les méthodes de travail sur toute la chaîne de production.

**Mots clés :** Abattoir - Contamination superficielle - Flore totale – Coliformes thermotolérants

**Auteur :** Abdoulaye DIEYE

**Adresse :** Pikine Rue 10. Tel : 774366794

**E-mail :** [abdoulaye1900@hotmail.fr](mailto:abdoulaye1900@hotmail.fr)