

**UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR  
(UCAD)**

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



ANNEE 2007

N°10

**ETUDE DE LA QUALITE COMMERCIALE ET MICROBIOLOGIQUE  
DES CARCASSES CONGELEES DE LAPIN DE CHAIR AU BENIN**

**THESE**

Présentée et soutenue publiquement

**le 14 juin 2007**

devant la Faculté de Médecine, de Pharmacie, et d'Odonto-Stomatologie de Dakar  
pour obtenir le grade de **DOCTEUR VETERINAIRE (DIPLOME d'ETAT)**

**Par**

**Karamatou Adjokè WABI**

Née le 29 mai 1976 à Porto-Novo (Bénin)

**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'E.I.S.M.V de Dakar
- Membres** : **Mme Rianatou BADA ALAMBEDJI**  
Professeur à l'E.I.S.M.V de Dakar
- M. Marc KPODEKON** : Maître de Conférences Agrégé à  
l'E.P.A.C (Bénin), **Co-Directeur de thèse**
- M. Ayao MISSOHO**  
Maître de Conférences Agrégé à l'E.I.S.M.V de Dakar



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

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

---

**COMITE DE DIRECTION**

---

## **LE DIRECTEUR**

▣ **Professeur Louis Joseph PANGUI**

## **LES COORDONNATEURS**

- ▣ **Professeur Justin Akakpo AYAYI**  
**Coordonnateur Recherches et**  
**Développement**
- ▣ **Professeur Malang SEYDI**  
**Coordonnateur des Stages et**  
**de la Formation Post-Universitaire**
- ▣ **Professeur Moussa ASSANE**  
**Coordonnateur des Etudes**

*Année Universitaire 2006-2007*

## **PERSONNEL ENSEIGNANT**

☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT EISMV**

☞ **PERSONNEL VACATAIRE (PREVU)**

☞ **PERSONNEL EN MISSION (PREVU)**

☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV**

☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT DEA- PA**

## PERSONNEL ENSEIGNANT

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

**CHEF DE DEPARTEMENT :** Ayao MISSOHOU, Maître de conférences agrégé

#### **SERVICES**

##### **1. ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE**

Serge Niangoran BAKOU	Maître - Assistant
Gualbert Simon NTEME ELLA	Assistant
Camel LAGNIKA	Docteur Vétérinaire Vacataire
Teby Fabrice ABONOU	Moniteur

##### **2. CHIRURGIE – REPRODUCTION**

Papa El Hassane DIOP	Professeur
Alain Richi KAMGA WALADJO	Assistant
Mlle Doris NKO SADI BIATCHO	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mlle Hermine Flore KWIN	Monitrice

##### **3. ECONOMIE RURALE ET GESTION**

Cheikh LY	Professeur
Kora Brice LAFIA	Docteur Vétérinaire Vacataire

##### **4. PHYSIOLOGIE-PHARMACODYNAMIE-THERAPEUTIQUE**

Moussa ASSANE	Professeur
Rock Allister LAPO	Assistant
Roger RUKUNDO	Moniteur

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

Germain Jérôme SAWADOGO	Professeur
Nongasida YAMEOGO	Assistant
Justin KOUAMO	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mlle Natacha MUMPOREZE	Monitrice

##### **6. ZOOTECHNIE-ALIMENTATION**

Ayao MISSOHOU	Maître de Conférences Agrégé
Mlle Marie Rose Edwige POUTYA	Monitrice

## **B- DEPARTEMENT DE SANTE PUBLIQUE ET ENVIRONNEMENT**

**CHEF DE DEPARTEMENT : Rianatou BADA ALAMBEDJI**  
**Maître de Conférences Agrégé**

### **SERVICES**

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

Malang SEYDI	Professeur
Mlle Bellancille MUSABYEMARIYA	Assistante
Khalifa Babacar SYLLA	Attaché de recherche
Sylvain Patrick ENKORO	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mlle Clara GREGOIRE	Monitrice

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

Justin Ayayi AKAKPO	Professeur
Mme Rianatou ALAMBEDJI	Maître de Conférences Agrégée
Raoul BAKARI AFNABI	Docteur Vétérinaire Vacataire
Elisée KAMANZI UWILINGIYE	Moniteur

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

Louis Joseph PANGUI	Professeur
Oubri Bassa GBATI	Maître-assistant
Abdoulkarim ISSA IBRAHIM	Docteur Vétérinaire Vacataire
Olivier KAMANA	Moniteur

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

Yalacé Yamba KABORET	Professeur
Yacouba KANE	Assistant
Mme Mireille KADJA WONOU	Assistante
Hubert VILLON	Assistant
Amadou CISSE	Docteur Vétérinaire Vacataire
Ibrahima WADE	Docteur Vétérinaire Vacataire
Charles Benoît DIENG	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mlle Aurélie BOUPDA FOTSO	Docteur Vétérinaire Vacataire
Marc NABA	Docteur Vétérinaire Vacataire

#### **5. PHARMACIE-TOXICOLOGIE**

Félix Cyprien BIAOU	Maître - Assistant (en disponibilité)
Assiongbon TEKOU AGBO	Attaché de recherche
Lucain WALBADET	Moniteur
Anselme SHYAKA	Moniteur

## **C- DEPARTEMENT COMMUNICATION**

**CHEF DE DEPARTEMENT : Professeur YALACE YAMBA KABORET**  
**S E R V I C E S**

### **1. BIBLIOTHEQUE**

Mme Mariam DIOUF

Documentaliste

### **2. SERVICE AUDIO-VISUEL**

Bouré SARR

Technicien

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

Marcel Ohoukou BOKA

Docteur Vétérinaire Vacataire

## **D- SCOLARITE**

El Hadj Mamadou DIENG  
Mlle Franckline ENEDE  
Mlle Naomie KENMOGNE

Vacataire  
Docteur Vétérinaire Vacataire  
Monitrice

## PERSONNEL VACATAIRE (Prévu)

### 1. BIOPHYSIQUE

Mamadou MBODJ  
Boucar NDONG

Maître-assistant  
Assistant

Faculté de Médecine et de Pharmacie

UCAD

### 2. BOTANIQUE

Dr Kandioura NOBA  
Dr Mame Samba MBAYE

Maître de Conférences (Cours)  
Assistant

IFAN – UCAD

### 3. AGRO-PEDOLOGIE

Modou SENE

Directeur de Recherche

Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie

(ENSA THIES)

### 4. ZOOTECHNIE

Abdoulaye DIENG

Docteur Ingénieur

Enseignant à ENSA - THIES

Léonard Elie AKPO

Maître de Conférences

Faculté des Sciences et Techniques

UCAD

### 5. H I D A O A

. NORMALISATION ET ASSURANCE QUALITE

Mme Mame S. MBODJ NDIAYE

Chef de la division Agro-Alimentaire  
de l'Association Sénégalais  
de Normalisation

ASSURANCE QUALITE – ANALYSE DES RISQUES DANS LES REGLEMENTATIONS

Abdoulaye DIAWARA

Direction de l'Elevage

Ousseynou Niang DIALLO

du Sénégal

### 6. ECONOMIE

Oussouby TOURE  
Adrien MANKOR

Sociologue  
Docteur Vétérinaire –Economiste  
Chercheur à l'I.S.R.A.

## PERSONNEL EN MISSION (Prévu)

### 1. ANATOMIE

Mohamed OUASSAT

Professeur

I.A.V. Hassan II (Rabat)  
(Maroc)

### 2. TOXICOLOGIE CLINIQUE

A. EL HRAIKI

Professeur

I.A.V. Hassan II (Rabat)  
(Maroc)

### 3. PATHOLOGIE MEDICALE

Marc KPODEKON

Maître de Conférences Agrégé

Université d'ABOMEY-CALAVI  
(Bénin)

### 4. PARASITOLOGIE

Sahdou SALIFOU

Maître de Conférences Agrégé

Université d'ABOMEY-CALAVI  
(Bénin)

### 5. BIOCHIMIE

Georges Anicet OUEDRAOGO

Professeur

Université de BOBO-DIOULASSO  
(Burkina Faso)

### 6. H.I.D.A.O.A

Youssef KONE

Maître de conférences

Université de NOUAKCHOTT  
(Mauritanie)  
(Maroc)

### 7. REPRODUCTION

Hamidou BOLY

Institut de Recherche Agronomique  
Ouagadougou  
(Burkina Faso)





## **10. BIOLOGIE ANIMALE (T.P.)**

Serge N. BAKOU

Maître - Assistant  
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**

Mlle Franckline ENEDE  
Mlle Naomie KENMOGNE

Docteur Vétérinaire Vacataire  
Monitrice

**PERSONNEL ENSEIGNANT du D.E.A. – P.A.**

**Coordination des stages et formation post – universitaires.**

**Responsable du D.E.A. – PA : Professeur Malang SEYDI**

**MODULES**

**1- ZOOTECHNIE – ALIMENTATION**

**Responsable : Ayao MISSOHOU, Maître de Conférences agrégé**

**Intervenants :**

Moussa ASSANE	Professeur EISMV – Dakar
Serge N. BAKOU	Maître - Assistant EISMV - Dakar
Abdoulaye DIENG	Ingénieur ENSA- Thiès
Yamba Y. KABORET	Professeur EISMV - Dakar
Ayao MISSOHOU	Maître de Conférences EISMV - Dakar
Germain J. SAWADOGO	Professeur EISMV – Dakar

## 2. SYSTEME DE PRODUCTION – ENVIRONNEMENT

**Responsable** : Professeur Yamba Y. KABORET

**Intervenants** :

Moussa ASSANE	Professeur EISMV Dakar
Abdoulaye DIENG	Ingénieur ENSA- Thiès
Moussa FALL	Docteur Vétérinaire
Yamba Y. KABORET	Professeur EISMV - Dakar
Eléonar Elie AKPO	Professeur Faculté de Sciences et Techniques UCAD
Ayao MISSOHOU	Maître de Conférences agrégé EISMV - Dakar
Véronique ANCEY	Docteur chargé de recherche
Ibra TOURE	Docteur

### **3- REPRODUCTION – AMELIORATION GENETIQUE**

**Responsable** : Professeur Moussa ASSANE

**Intervenants** :

Moussa ASSANE	Professeur EISMV Dakar
Serge N. BAKOU	Maître - Assistant EISMV - Dakar
Papa El Hassan DIOP	Professeur EISMV - Dakar
Alain Richi KAMGA WALADJO	Assistant EISMV – Dakar
Racine SOW	Chercheur à I.S.R.A. Dakar
Germain J. SAWADOGO	Professeur EISMV – Dakar
Hamidou BOLY	Professeur Université de BOBO-DIOULASSO (Burkina Faso)

### **4. ECONOMIE – STATISTIQUES- EPIDEMIOLOGIE**

**Responsable** : Professeur Justin Ayayi AKAKPO

**Intervenants** :

Justin Ayayi AKAKPO	Professeur EISMV – Dakar
Louis Joseph PANGUI	Professeur EISMV – Dakar
Cheikh LY	Maître de Conférences EISMV – Dakar
Adrien MANKOR	Docteur Vétérinaire Chercheur
Guillaume DUTEURTRE	Docteur Chercheur
Lamine GUEYE	Docteur Vétérinaire PAPEL

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

**Responsable** : Professeur Malang SEYDI

### **Intervenants** :

Rianatou BADA ALAMBEDJI	Maître de Conférences EISMV – Dakar
Bellancille MUSABYEMARIYA	Assistante EISMV – Dakar
Serigne K. H. A. SYLLA	Docteur Vétérinaire Attaché de Recherche EISMV – Dakar
Malang SEYDI	Professeur EISMV - Dakar
Issakha YOUM	Maître de Conférences Faculté de Sciences et Techniques UCAD
Youssouf KONE	Maître de Conférences Université Nouakchott
Ousseynou Niang DIALLO Abdoulaye DIAWARA	Ingénieurs de la Direction de l'Élevage. Dakar
Harouna SISSOKO Bénédicte SISSOKO :	Consultants qualités
Barama SARR	Ingénieur Normalisateur
Amadou KANE	Chercheur à l'Institut de Technologie Alimentaire (I.T.A.)
Babacar NDIR	Chercheur à l'Institut de Technologie Alimentaire (I.T.A.)
Daba GNINGUE	Chercheur à l'Institut de Technologie Alimentaire (I.T.A.)

## 6. INITIATION A LA RECHERCHE

**Responsable** : Professeur Germain Jérôme SAWADOGO

**Intervenants** :

Germain Jérôme SAWADOGO	Professeur EISMV – Dakar
Dr Paco SEREME	Secrétaire exécutif du CORAFE Chercheur
Dr Gérôme THONNA	Docteur vétérinaire Expert Ingénierie de la formation
Dr Dogo SECK	Directeur Général de SERAAS Chercheur

**« Mon Dieu plein de douceur, Le Tout Clément, Le Juste, Le Sage,  
Le Très Miséricordieux, Qui m’a assisté durant tout ce long parcours,  
illuminé mes pensées et guidé mes pas dans la réalisation de cette œuvre. A  
Lui revient La Louange autant qu’il convient à la Noblesse de Sa Sainte  
Image et à la Grandeur de Son Pouvoir. J’invoque toujours Ton Soutien à  
l’issue de cette formation. Paix et Bénédiction de Dieu sur le Prophète  
(SAW).»**



# DEDICACES

- ☞ A mon père, **EL Hadj Ganiou WABI**  
Je ne saurai comment te remercier pour tout ce que tu as fait pour mon éducation, ma formation. Cette œuvre constitue le fruit de ton dévouement, soutien morale et financier indéniable. Accepte la comme cadeau en témoignage des innombrables sacrifices.  
Qu'Allah te protège.
- ☞ A ma mère, **Wassiatou BADAROU WABI**  
Puisse ce travail être l'émanation de tant d'années de sacrifices et de prières consentis à mon égard. Trouve ici ma profonde affection et ma reconnaissance.  
Qu'Allah te comble de toute sa grâce.
- ☞ A mes frères et sœurs : **Arouna, Moudjahid, Faïssolath, Mafous et Taoficath**, pour l'esprit d'entente et d'amour qui nous unit ; ce travail est également le fruit de vos nombreuses prières. Soyez assurés de ma profonde reconnaissance.  
Qu'Allah veille sur nous et nous unit davantage.
- ☞ A mes autres frères et sœurs, que cet humble travail vous serve d'exemple.
- ☞ A ma grand-mère paternelle, mes tantes et oncles, en témoignage des nombreuses prières.
- ☞ A mon bien aimé, **Roufaï DJIBRIL BAKARI**, toi qui as su me reconforter. J'ai foi qu'avec Allah au cœur de notre relation, nous aurons plus de bonheur et d'amour à partager.  
Merci chéri, pour ton soutien indéfectible.
- ☞ A ma meilleure amie **Abèkè FAGBOHOUN** et son époux **Sylvain VISSOH**, en de pareilles circonstances, les mots deviennent insuffisants pour exprimer toute ma reconnaissance. Merci pour le soutien, les multiples et sages conseils.  
Que Dieu vous bénisse.
- ☞ A ma chère patrie **LE BENIN** pour m'avoir donné l'opportunité de poursuivre mes études en Sciences et Médecine Vétérinaires.
- ☞ A **LA TERRANGA** hôte, pour l'accueil et le cadre d'étude.
- ☞ A l'Afrique, mon Afrique, pour un développement intégré et harmonieux.

# REMERCIEMENTS

- ☞ A Monsieur le Directeur de l'E.I.S.M.V, le Professeur **Louis Joseph PANGUI**, pour sa contribution dans la collaboration entre l'E.P.A.C et l'E.I.S.M.V.
- ☞ A tous les enseignants de l'E.I.S.M.V, pour la formation de qualité qu'ils ont su nous donner. Chers Enseignants, vous avez été des artisans qui ont fait de nous des combattants pour un meilleur avenir. Sincères remerciements.
- ☞ A Monsieur le Directeur de l'E.P.A.C, **Marc KPODEKON**, pour avoir contribué activement à la réalisation de ce travail.
- ☞ A Monsieur **Malang SEYDI**, Professeur à l'E.I.S.M.V pour l'encadrement.
- ☞ Aux Docteurs **Khalifa SYLLA** et **Bellancille MUSABYEMARIA** pour leurs conseils.
- ☞ A Monsieur **Assiongbon TEKO AGBO**, enseignant à l'E.I.S.M.V et chargé de Recherche au Laboratoire de Contrôle des Médicaments Vétérinaires (LACOMEV) de Dakar pour son soutien.
- ☞ A Monsieur **Frédéric LOKO**, Enseignant à l'E.P.A.C et responsable du LARBA pour le dévouement dont il a fait preuve lors d'achat du matériel.
- ☞ A Monsieur **Dominique SOHOUNHLOUE**, Professeur à l'E.P.A.C et responsable du LERCA pour l'accueil et le soutien.
- ☞ A Monsieur, **Mansourou SOUMANAOU**, Enseignant à l'EPAC, pour les encouragements, les précieux conseils et tout le soutien durant notre séjour au LERCA.
- ☞ A Monsieur **Pamphile TOBADA**, Enseignant à l'E.P.A.C, responsable du laboratoire de bactériologie du département de la Production et Santé Animales pour le soutien technique.
- ☞ Au doctorant **Boniface YEHOUENOU**, pour l'appui technique, le dévouement et tout l'intérêt porté à la réalisation de ce travail.
- ☞ A tout le personnel du CECURI, particulièrement à Monsieur **Yaou DJAGO** et **Ghislain MEDENOU** pour leur collaboration.

- ☞ A tout le personnel de l'ABeC, en l'occurrence, le président, le coordonnateur **Constant KENOUKON** et les animateurs : **Eugène, Téléphore, Blaise, Elie**, pour leur précieuse et fructueuse collaboration.
- ☞ A tout le personnel du laboratoire de bactériologie du département de Production et Santé animales particulièrement à **Cyrille BOKO** et à **François DOSSA** pour leur soutien et disponibilité.
- ☞ A tout le personnel du LERCA, et aux amis : **Sophie BOGNINO, Diane BOTHON, Fidèle TCHOBO, Sébastien DJENONTIN, Guy ALINTONOU, Vahid BOURAIMA, Martin KEKE, Pascal AGBAGNAN, Euloge ADJOU**, pour leur sincère amitié, soutien et conseils.
- ☞ A tous mes amis de la 34<sup>ème</sup> promotion, « Promotion Docteur Samba SIDIBE » en particulier **Nestor NOUDEKE, Kéléthigui KEITA, Yacouba KONE, Raphaël TINE, Landry MAYIGANE**. En votre compagnie, je me suis sentie toujours à l'aise. Je n'oublierai jamais les bons moments passés ensemble
- ☞ Aux aînés : **Byll KPEROU, Juvénal THOTO, Yao AKPO, Alassane KPEMBI, Abèkè FAGBOHOUN**, pour leurs divers conseils.
- ☞ A mes copines de longues dates : **Ank-Lath ASSANI** et **Diane KPOGUE** pour leur attachement et leur soutien ; vous resterez des amies inoubliables.
- ☞ A l'Amicale des Etudiants Vétérinaires Béninois de Dakar (**AEVBD**).
- ☞ A mes compatriotes, de façon particulière à **Chimelle DAGA** et **Kenneth TCHASSOU** pour leur assistance.
- ☞ A mes amis ivoiriens, particulièrement **Abdoulaye KONE** et **Melissa KODJO**, pour leur encouragement, la bonne ambiance qui a régné entre nous durant tout le temps passé ensemble. Puisse l'avenir nous rapprocher encore davantage.
- ☞ A Madame **Mariam DIOUF**, documentaliste à l'E.I.S.M.V.
- ☞ A tous ceux dont j'aurais omis les noms, mais qui m'ont soutenue de près ou de loin dans la réalisation de ce travail.

## A NOS MAITRES ET JUGES

☞ **A notre Maître et Président du jury,**

**Monsieur Moussa Fafa CISSE**, Professeur à la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar.

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider notre jury de thèse malgré vos multiples occupations. Vos qualités scientifiques et votre gentillesse forcent notre admiration. Daignez accepter notre profonde déférence.

☞ **A notre Maître, Directeur et Rapporteur de thèse,**

**Monsieur Malang SEYDI**, Professeur à l'EISMV de Dakar,

Vous avez accepté avec spontanéité de nous guider dans ce travail. Le choix de votre personne en tant que Directeur et Rapporteur de notre thèse a été largement motivé par votre réputation d'encadreur modèle. Votre esprit d'entreprise, vos qualités humaines et scientifiques, ont su nous conforter dans notre intérêt pour l'industrie agro-alimentaire. Votre faculté de compréhension et votre ardeur au travail ont toujours forcé notre admiration.

Veillez trouver ici, l'expression de notre profonde considération.

☞ **A notre Maître et Juge, Madame Rianatou BADA ALAMBEDJI**,  
Professeur à l'EISMV de Dakar,

C'est avec plaisir et spontanéité que vous avez accepté de siéger à notre jury de thèse. Vos qualités humaines et professionnelles ne cessent de nous fasciner. Soyez rassurée de notre profonde gratitude et de notre vive admiration.

Madame , tous nos Hommages respectueux .

☞ **A notre Maître et juge, Monsieur Ayao MISSOHOU**, Maître de Conférences Agrégé à l'EISMV de Dakar,

Vous nous faites un honneur véritable en acceptant avec enthousiasme de juger ce modeste travail. Votre sociabilité et votre disponibilité nous ont toujours marqué. Recevez l'expression de notre profonde reconnaissance.

☞ **A notre Maître et Co-directeur, Monsieur Marc KPODEKON**, Maître de Conférences Agrégé, Directeur de l'Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi (EPAC), Responsable du CECURI, vous avez encadré ce travail avec beaucoup d'attention malgré vos multiples occupations. Veuillez accepter l'expression de notre profonde gratitude.

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

# LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

- ☞ **ABeC** : Association Béninoise des Cuniculteurs
- ☞ **AFNOR** : Association Française de Normalisation
- ☞ **Arr. Cot** : Arrondissement de Cotonou
- ☞ **ASR** : Anaérobie Sulfite –Réducteurs
- ☞ **BP** : Baird –Parker
- ☞ **BLBVB** : Bouillon Lactosé Bilié au Vert Brillant
- ☞ **CEBENOR** : Centre Béninois de Normalisation et de Gestion  
de la qualité
- ☞ **CECURI** : Centre Cunicole de Recherche et d'Information
- ☞ **CF** : Coliformes Fécaux
- ☞ ***E.coli*** : *Escherichia coli*
- ☞ **EPAC** : Ecole Polytechnique d'Abomey Calavi
- ☞ **EPS** : Eau Peptonée Simple
- ☞ **EPT** : Eau Peptonée Tamponnée
- ☞ **FAO** : Food and Agriculture Organization
- ☞ **FMAT** : Flore Mésophile Aérobie Totale
- ☞ **ISO** : International Standardization Organization
- ☞ **LARBA** : Laboratoire de Recherches en Biologie Appliquée
- ☞ **LERCA** : Laboratoire d'Etudes et de Recherches en Chimie  
Appliquée
- ☞ **MAEP** : Ministère de l'Agriculture de l'Elevage et de la  
Pêche
- ☞ **ND** : non déterminé
- ☞ **NF** : Norme Française
- ☞ **OMS** : Organisation Mondiale de la Santé
- ☞ **PCA** : Plate Count Agar
- ☞ ***S.aureus*** : *Staphylococcus aureus*
- ☞ **SPP** : Staphylocoques Présomés Pathogène
- ☞ **UFC** : Unité Formant Colonies

# LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau I</b> : Classe de poids des carcasses de lapin de chair.....	21
<b>Tableau II</b> : Eléments constitutifs du cinquième quartier.....	22
<b>Tableau III</b> : Etude comparée de la composition des différentes viandes.....	25
<b>Tableau IV</b> : Composition en acide gras des différentes viandes.....	25
<b>Tableau V</b> : Critères microbiologiques relatifs à la viande de lapin.....	39
<b>Tableau VI</b> : Flores recherchées, conditions de cultures et référence normatives.....	50
<b>Tableau VII</b> : Critères microbiologiques relatifs aux viandes de lapin et leur appréciation.....	51
<b>Tableau VIII</b> : Quantités de carcasses livrées sur une période de trois (3) mois.....	58
<b>Tableau IX</b> : Prix des découpes de lapin importées en fonction du poids.....	59
<b>Tableau X</b> : Niveaux de contamination des carcasses par la FMAT en fonction des localités.....	60
<b>Tableau XI</b> : Niveaux de contamination des carcasses par les SPP en fonction des localités.....	62
<b>Tableau XII</b> : Niveaux de contamination des carcasses par les coliformes en fonction des localités.....	64
<b>Tableau XIII</b> : Niveaux de contamination des carcasses par la flore fongique en fonction des localités.....	66
<b>Tableau XIV</b> Qualité microbiologique des carcasses congelées de lapin de chair.....	69
<b>Tableau XV</b> : pH des échantillons.....	69
<b>Tableau XVI</b> : Teneur en matière sèche des échantillons.....	70
<b>Tableau XVII</b> : Teneur en eau des échantillons.....	70
<b>Tableau XVIII</b> : Teneur en matière minérale des échantillons.....	71



# LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1 :</b> Diagramme de préparation des lapins.....	7
<b>Figure 2:</b> Dislocation cervicale.....	16
<b>Figure 3 :</b> Coup de lapin.....	16
<b>Figure 4 :</b> Dépouille sur lapin suspendu.....	17
<b>Figure 5:</b> Appréciation de l'adiposité des carcasses de lapin de chair .....	20
<b>Figures 6, 7, 8 :</b> Quelques élevages cynicoles visités des départements de l'Atlantique et du Littoral .....	54
<b>Figure 9 :</b> Saignée par égorgement.....	55
<b>Figure 10 :</b> Début de la dépouille.....	55
<b>Figure 11 :</b> Début de l'éviscération.....	55
<b>Figure 12 :</b> Carcasses éviscérées suspendues.....	55
<b>Figure 13 :</b> Repliage de la carcasse pour conditionnement.....	55
<b>Figure 14 :</b> Aire d'abattage moderne à Glo-Djigbé .....	56
<b>Figure 15 :</b> Carcasse de lapin de chair produite au Bénin.....	56
<b>Figure 16:</b> Demi avant de lapin (découpe importée) .....	56
<b>Figure 17:</b> Carcasses de lapin convoyées dans des sacs de jute.....	57
<b>Figure 18 :</b> Pesée des carcasses à la livraison à l'aide d'une balance mécanique.....	57
<b>Figure 19 :</b> Niveau moyen de contamination des carcasses par les FMAT selon les localités.....	61
<b>Figure 20 :</b> Niveau moyen de contamination des carcasses par les staphylocoques présumés pathogènes en fonction des localités .....	62
<b>Figure 21 :</b> Niveau moyen de contamination des carcasses par les coliformes selon les localités.....	65
<b>Figure 22 :</b> Niveau moyen de contamination des carcasses par la flore fongique en fonction des localités .....	66
<b>Figure 23:</b> Niveau de conformité des carcasses étudiées.....	68
<b>Figure 24 :</b> Proportion relative de non-conformité par rapport aux flores présentes. ....	68
<b>Figure 25 :</b> Qualité nutritionnelle des découpes importées et des carcasses de lapin de chair analysées au Bénin.....	71

## **LISTE DES ANNEXES**

**Annexe 1 :** Milieux de culture et réactifs

**Annexe 2:** Dénombrement des coliformes par la Technique de Numération en Tube Multiple (TNTM)

**Annexe 3 :** Table de Mac Grady

**Annexe 4 :** Tableau des résultats des analyses.

# TABLE DES MATIERES

COMITE DE DIRECTION-----	i
A- DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PRODUCTIONS ANIMALES -----	iii
1. ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE-----	iii
2. CHIRURGIE – REPRODUCTION-----	iii
3. ECONOMIE RURALE ET GESTION-----	iii
4. PHYSIOLOGIE-PHARMACODYNAMIE-THERAPEUTIQUE-----	iii
5. PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES -----	iii
6. ZOOTECHNIE-ALIMENTATION -----	iii
B- DEPARTEMENT DE SANTE PUBLIQUE ET ENVIRONNEMENT-----	iv
3. PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE APPLIQUEE -----	iv
4. PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE-CLINIQUE AMBULANTE -----	iv
C- DEPARTEMENT COMMUNICATION -----	v
1. BIBLIOTHEQUE -----	v
2. SERVICE AUDIO-VISUEL-----	v
3. OBSERVATOIRE DES METIERS DE L'ELEVAGE (O.M.E.)-----	v
D- SCOLARITE-----	v
1. BIOPHYSIQUE -----	vi
2. BOTANIQUE-----	vi
3. AGRO-PEDOLOGIE-----	vi
4. ZOOTECHNIE -----	vi
5. H I D A O A -----	vi
1. ANATOMIE -----	vii
2. TOXICOLOGIE CLINIQUE -----	vii
3. PATHOLOGIE MEDICALE -----	vii
4. PARASITOLOGIE -----	vii
5. BIOCHIMIE -----	vii
6. H.I.D.A.O.A -----	vii
1. MATHEMATIQUES -----	viii
2. PHYSIQUE -----	viii
3. CHIMIE ORGANIQUE -----	viii
4. CHIMIE PHYSIQUE -----	viii
5. BIOLOGIE VEGETALE-----	viii
6. BIOLOGIE CELLULAIRE-----	viii
Serge N. BAKOU      Maître - Assistant-----	viii
7. EMBRYOLOGIE ET ZOOLOGIE -----	viii
8. PHYSIOLOGIE ANIMALE-----	viii
9. ANATOMIE COMPAREE DES VERTEBRES -----	viii
10. BIOLOGIE ANIMALE (T.P.) -----	ix
11. GEOLOGIE -----	ix
12. CPEV -----	ix
5. HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALE (HIDAOA)-----	xiii
<b>1-Abattoirs de lapin -----</b>	<b>4</b>
<b>1-1-Classification-----</b>	<b>4</b>
<b>1-1-1-Tueries particulières -----</b>	<b>4</b>
<b>1-1-2-Secteur dans un abattoir de volaille -----</b>	<b>4</b>
<b>1-1-3-Abattoirs spécialisés-----</b>	<b>4</b>

1-2-Réglémentation	4
1-3-Principes de construction et de fonctionnement	4
1-3-1-Construction	4
1-3-2-Fonctionnement hygiénique ou aménagement	5
1-4-Plan de masse d'un abattoir de lapin	5
1-5-Equipement et matériel	6
2-Préparation des lapins à l'abattoir	6
2-1-Dans un abattoir spécialisé	7
2-1-1-Réception des lapins et inspection ante mortem	7
2-1-2-Etourdissement	8
2-1-3-Saignée	8
2-1-4-Dépouille sur animal suspendu	8
2-1-5-Eviscération.	9
2-1-6-Inspection post mortem	9
2-1-7- Sanctions	9
2-1-7-1-Libre consommation	10
2-1-7-2-Consigne	10
2-1-7-3-Saisie	10
2-1-7-3-1-Motifs de saisie totale	10
2-1-7-3-2-Motifs de saisie partielle	12
2-1-8-Réfrigération ou ressuage réfrigéré	12
2-1-9-Conditionnement-Commercialisation	12
2-1-10 –Transport des viandes	13
2-2- Cas particulier : au sein des élevages	13
2-2-1-Moment d'abattage	13
2-2-2-Matériel d'abattage	14
2-2-3-Techniques d'abattage	15
2-2-3- 1-Dislocation cervicale ou coup de pouce.	15
2-2-3-2 Coup du lapin	16
2-2-4 Ecorchement ou dépouille	17
2-2-5- Nettoyage	18
3-Produits de la première transformation des lapins	18
3-1-Carcasse	18
3-1-1- Composition des carcasses	18
3-1-2-Différents tissus constitutifs de la carcasse	19
3-1-2-1-Tissu musculaire ou muscle	19
3-1-2-2-Tissu adipeux ou tissu gras ou graisse	19
3- 1-2-3- Tissu conjonctif	21
3-1-3-Classification des carcasses	21
3-1-4-Qualité de la carcasse	21
3-1-5-Critères d'appréciation qualitative des carcasses	21
3-2-Cinquième quartier	22
3-2-1-Importance	22
3-2-2-Eléments constitutifs	22
1-Définition et importance	23
2-Qualité de la viande de lapin	23
2-1-Qualité organoleptique	24
2-2- Qualité nutritionnelle	24
Tableau IV : Composition en acides gras des différentes viandes (%)	25
2-3-Acceptabilité de la viande de lapin	26

2-3-1-Dans le monde	26
2-3-2-En Afrique	26
<b>3-Commercialisation de la viande : système et circuits de commercialisation</b>	<b>27</b>
3-1- Importance de la commercialisation	27
3-2-Commercialisation de la viande de lapin	28
3-2-1-Sur le marché local	28
3-2-1-1- Circuit de commercialisation et points de vente	28
3-2-1-2-Structure de la clientèle	29
3-2-1-3-Périodes de vente	29
3-2-1-4-Prix de vente du lapin sur le plan national	30
3-2-2-Sur le marché de la sous région	30
3-2-3-Sur le marché international	31
<b>4-Consommation de la viande de lapin</b>	<b>31</b>
4-1-Typologie de la consommation	31
4-1-1-Consommateurs intermédiaires	31
4-1-2-Consommateurs finaux : les ménages	31
4-2-Modes de consommation	32
<b>1-Objectifs du contrôle</b>	<b>33</b>
<b>2-Flore de la viande</b>	<b>33</b>
2-1-Flore originelle ou de contamination endogène ou primaire	33
2-2-Flore de contamination extérieure ou exogène ou secondaire	34
<b>3-Evolution de la flore et altération de la viande</b>	<b>34</b>
3-1-Altération aérobie	34
3-2-Altération anaérobie	35
<b>4- Différents types de germes</b>	<b>36</b>
4-1-Germes indicateurs de la qualité hygiénique	36
4-1-1-Salmonelles	36
4-1-2-Staphylocoques Présumés Pathogènes (SPP)	37
4-1-3-Clostridium Sulfito-réducteurs	37
4-2-Germes indicateurs de la qualité commerciale	37
4-2- 1-Coliformes	37
4-2-2- Entérocoques D ou streptocoques fécaux	38
4-2-3-Flore Aérobie Mésophile Totale à 30°C (FAMT à 30° C)	38
4-2-4-Flore fongique	38
<b>5-Critères microbiologiques</b>	<b>39</b>
<b>1-Présentation du cadre d'étude</b>	<b>41</b>
1-1-Structures de production et de vente	41
1-2- Laboratoires d'analyses et centre de recherche	41
<b>2-Matériel</b>	<b>41</b>
2-1-Matériel animal	41
2-2-Matériel de laboratoire	42
2-2-1-Gros matériel	42
2-2-2-Petit matériel	42
2-2-3-Verrerie	43
2-2-4-Milieux de culture	43
2-2-5-Réactifs	44
<b>3- Méthodes.</b>	<b>44</b>
3-1-Méthode d'étude de la qualité commerciale des carcasses de lapin	44
3-2-Méthode d'analyses des carcasses	45
3-2-1-Echantillonnage	45

3-2-2-Analyses microbiologiques des carcasses -----	45
3-2-2-1-Préparation de la suspension mère (SM)-----	46
3-2-2-2-Préparations des dilutions-----	46
3-2-2-3-Recherche des différents germes -----	46
3-2-2-3-1-Dénombrement de la Flore Mésophile Aérobie Totale-----	46
(FMAT) à 30 °C -----	46
3-2-2-3-2-Dénombrement des Staphylocoques Présumés Pathogènes (SPP) -	47
3-2-2-3-3-Dénombrement des coliformes -----	47
3-2-2-3-4-Dénombrement des entérocoques D ou streptocoques fécaux-----	48
3-2-2-3-5-Dénombrement des levures et moisissures-----	49
3-2-2-3-6-Dénombrement des Anaérobies Sulfito-Réducteurs (ASR)-----	49
3-2-2-3-7-Recherche des Salmonelles -----	49
3-2-2-4-Méthodes d'interprétation -----	51
3-2-3-Analyses physico-chimiques -----	52
3-2-3-1-Mesure du pH-----	52
3-2-3-2-Détermination de la teneur en matière sèche (TMS) et en eau (T <sub>eau</sub> ) ----	52
3-2-3-3-Détermination de teneur en matière minérale (TMmin) [4]-----	52
3-2-4- Traitement et analyse des données -----	53
<b>1- Résultats -----</b>	<b>54</b>
<b>1-1- Etude de la qualité commerciale des carcasses de lapins de chair-----</b>	<b>54</b>
<b>1-1-1- Elevages visités et technologie d'abattage -----</b>	<b>54</b>
Figure 8 -----	54
Figure 14 : Aire d'abattage moderne à Glo-Djigbé -----	56
1-1-2- Différents types de présentation des carcasses de lapins de chair.-----	56
<b>1-1-3-Conditions de distribution des carcasses-----</b>	<b>57</b>
<b>1-1-3-1-Transport -----</b>	<b>57</b>
Figure 17 : Carcasses convoyées dans des sacs de jute -----	57
<b>1-1-3-2-Stokage ou conservation -----</b>	<b>57</b>
<b>1-1-4-Vérification des caractères organoleptiques -----</b>	<b>58</b>
<b>1-1-5- Quantités de carcasses livrées sur une période de trois (3) mois -----</b>	<b>58</b>
<b>1-1-6-Evolution mercuriale des carcasses de lapin -----</b>	<b>59</b>
<b>1-2-Résultats des analyses microbiologiques -----</b>	<b>59</b>
<b>1-2-1- Présentation des résultats -----</b>	<b>59</b>
<b>1-2-2- Représentation graphique des résultats-----</b>	<b>59</b>
<b>1-2-2-1- Niveau de contamination des carcasses par la FMAT en fonction des</b>	
<b>localités-----</b>	<b>60</b>
<b>1-2-2-2-Niveau de contamination des carcasses par les Staphylocoques Présumés</b>	
<b>Pathogènes (SPP) en fonction des localités-----</b>	<b>61</b>
<b>1-2-2-3-Niveau de contamination des carcasses par les coliformes en fonction des</b>	
<b>localités-----</b>	<b>63</b>
<b>1-2- 2-4-Niveau de contamination des carcasses par la flore fongique en fonction</b>	
<b>des localités. -----</b>	<b>65</b>
<b>1-2-3- Niveau de contamination des carcasses par les autres germes-----</b>	<b>67</b>
<b>1-2-3-1-Niveau de contamination des carcasses par les entérocoques D -----</b>	<b>67</b>
<b>1-2-3-2-Niveau de contamination des carcasses par les Anaérobies Sulfito -</b>	
<b>Réducteurs -----</b>	<b>67</b>
<b>1-2-3-3-Niveau de contamination des carcasses par les Salmonelles-----</b>	<b>67</b>
<b>1-3-Evaluation du niveau de contamination des carcasses analysées-----</b>	<b>67</b>
<b>1-3-1-Evaluation globale-----</b>	<b>67</b>
<b>1-3-2-Evaluation du niveau de contamination par les flores recherchées -----</b>	<b>68</b>

<b>1-4-Résultats des analyses physico- chimiques</b> .....	69
<b>1-4-1-Valeurs du pH des échantillons</b> .....	69
Tableau XV: pH des échantillons .....	69
<b>1-4-2-Qualité nutritionnelle des carcasses analysées</b> .....	70
<b>1-4-2-1-Détermination de la teneur en matière sèche (TMS)</b> .....	70
Tableau XVI: Teneur en matière sèche des échantillons .....	70
<b>1-4-2-2-Détermination de la teneur en eau (T eau)</b> .....	70
Tableau XVII: Teneur en eau des échantillons .....	70
<b>1-4-2-3-Détermination de la teneur en matière minérale (TM min)</b> .....	71
Tableau XVIII: Teneur en matière minérale des échantillons .....	71
Echantillon de carcasses .....	71
<b>2-Discussion</b> .....	72
<b>2-1-Méthode</b> .....	72
<b>2-2-Appréciation de la qualité commerciale des carcasses de lapin de chair produites et congelées au Bénin</b> .....	72
<b>2-2-1- Technologie d'abattage</b> .....	73
<b>2-2-2 Conditions de distribution des carcasses</b> .....	73
<b>2-2-3- Caractères organoleptiques des carcasses</b> .....	74
<b>2-2-4-Présentation des carcasses</b> .....	74
<b>2-2-5-Valeurs mercuriales des carcasses</b> .....	74
<b>2-3-Appréciation de la qualité microbiologique des carcasses congelées de lapin de chair au Bénin</b> .....	75
<b>2-3-1- Appréciation globale</b> .....	75
<b>2-3-2- Appréciation du niveau de contamination par les différentes flores</b> .....	76
<b>2-3-2-1- Flore d'altération</b> .....	76
<b>2-3-2-1-1-FMAT</b> .....	76
<b>2-3-2-1-2- Flore fongique</b> .....	77
<b>2-3-2-2-Flore de contamination fécale</b> .....	77
<b>2-3-2-2-1-Coliformes</b> .....	77
<b>2-3-2-2-2- Entérocoques D ou streptocoques fécaux</b> .....	78
<b>2-3-2- 3-Flore pathogène</b> .....	78
<b>2-3-2- 3-1-Salmonelles</b> .....	78
<b>2-3-2-3-2-Stapyllocoques Présumés Pathogènes (SPP)</b> .....	79
<b>2-3-2-3-3-Germes Anaérobies Sulfito-Réducteurs (ASR)</b> .....	79
<b>2-4-Caractéristiques physico-chimiques</b> .....	80
<b>2-4-1- pH des échantillons</b> .....	80
<b>2-4-2-Qualité nutritionnelle</b> .....	80
<b>1-Propositions d'amélioration</b> .....	82
<b>1-1-Précautions hygiéniques de la préparation des viandes</b> .....	82
<b>1-1-1-Préparation de la matière première</b> .....	82
<b>1-1-2-Distribution des carcasses</b> .....	83
<b>1-1-2-1-Transport</b> .....	83
<b>1-1-2-2-Stokage</b> .....	83
<b>1-1-3-Vente</b> .....	84
<b>2-Perspectives d'avenir</b> .....	84
<b>2-1-Au niveau de la production</b> .....	84
<b>2-2-Au niveau de la commercialisation</b> .....	85
33-LEBAS F., COUDERT P., de ROCHAMBEAU H., et THEBAULT R.G. ,1996 .....	94
38-OUHAYOUN J., 1991 .....	94
Streptocoques D .....	105

Streptocoques D ----- 105  
Tableau e : Qualité Nutritionnelle de quelques carcasses de lapin analysées au Bénin ---- 107



# INTRODUCTION

Dans le contexte actuel du fort taux d'urbanisation et de forte croissance démographique que connaissent la plupart des pays d'Afrique, le déficit en protéines animales reste un problème crucial et croissant.

Au Bénin, la consommation en protéines animales qui est estimée à 8 kg/habitant/an est nettement inférieure à la norme admise, 12kg /habitant/an [5]. Cette demande est encore insuffisamment satisfaite par les produits animaux tels que les ruminants, les volailles, les porcins et dans une moindre mesure par les produits halieutiques. Il s'y ajoute que le gibier se fait de plus en plus rare de nos jours.

Pour réduire ce gap, le Bénin s'est lancé durant ces dernières années dans la cuniculture. Cette dernière peut améliorer de façon notable l'alimentation dans les pays en développement [11]. L'élevage du lapin au Bénin, est actuellement pratiqué dans tous les départements. La viande de lapin est entrée dans les habitudes alimentaires des béninois [18]. La cuniculture béninoise connaît donc un essor croissant [46] à telle enseigne que la production annuelle en carcasses de l'Association Béninoise des Cuniculteurs (ABeC) est estimée à environ 400 tonnes en 2005. La demande de la viande de lapin devient de plus en plus forte, surtout à Cotonou, raison pour laquelle il y a plusieurs points de vente. La carcasse y est le plus souvent distribuée à l'état congelé. La chair de lapin est une viande d'un grand intérêt nutritionnel. C'est une viande blanche, diététique, particulièrement digeste. Elle a une faible teneur en matière grasse et en cholestérol [11]. Elle est savoureuse, très nutritive, riche en phosphore, protéines, vitamines et sels minéraux [11]. C'est aussi une viande facile à préparer et rapide à cuire répondant ainsi aux nouvelles attentes du consommateur. Toutes ces caractéristiques de la chair de lapin ajoutées à la psychose créée par l'avènement de la grippe aviaire dans le monde et surtout dans les pays limitrophes (Nigeria, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Ghana..), ont entraîné une très forte demande de cette viande. La population béninoise préfère donc consommer celle-ci au détriment de la viande de poulet.

Néanmoins, les normes de la transformation et de distribution de ces lapins domestiques au Bénin ne sont pas strictement respectées : il n'y a pas d'abattoir moderne et l'inspection sanitaire et de salubrité n'est pas toujours réalisée. Ces

constatations nous amènent à poser la question suivante : peut - on obtenir une viande de qualité tant hygiénique que commerciale dans un environnement infrastructurel et organisationnel peu adapté ? C'est forte de cette interrogation et dans le souci, d'apporter notre contribution à cet aspect de la cuniculture que nous avons mené nos travaux de thèse sur le thème intitulé «**Etude de la qualité commerciale et microbiologique des carcasses congelées de lapin de chair au Bénin**».

Ce travail qui permet d'apprécier la qualité commerciale des carcasses congelées de lapins de chair et de connaître leur niveau de salubrité trouve toute sa justification dans le fait qu'aucune étude antérieure n'a abordé cet aspect de la cuniculture au Bénin. Elle vise donc à contribuer à l'amélioration des conditions d'abattage et de commercialisation.

La présente étude comprend deux grandes parties :

- ☞ la première partie est consacrée à la synthèse bibliographique et porte sur les transformations et la commercialisation des lapins de chair, puis donne quelques bases de la microbiologie des viandes en général y compris celle du lapin ;
- ☞ la deuxième partie s'intéresse à l'étude expérimentale à travers l'appréciation des qualités commerciale et microbiologique des carcasses congelées de lapin de chair au Bénin. Les résultats obtenus seront discutés et serviront comme bases de propositions d'amélioration. Enfin des perspectives d'avenir seront envisagées.

## **PREMIERE PARTIE :** **Synthèse bibliographique**

Cette partie comprend trois (3) chapitres :

- ☞ Transformation du lapin de chair domestique
- ☞ Qualité - commercialisation et consommation de la viande de lapin
- ☞ Microbiologie des viandes

# CHAPITRE 1 : TRANSFORMATION DU LAPIN DE CHAIR DOMESTIQUE

## **1-Abattoirs de lapin**

### **1-1-Classification**

Trois types sont à distinguer : les tueries particulières, le secteur dans un abattoir de volailles et les abattoirs spécialisés.

#### **1-1-1-Tueries particulières**

Elles sont généralement situées au sein des élevages. Elles constituent pratiquement les seuls abattoirs de lapins en Afrique. En Europe, ces tueries abattent environ 50 lapins/jour.

#### **1-1-2-Secteur dans un abattoir de volaille**

C'est le cas le plus courant en Europe notamment la France. Dans ce pays, les lapins sont abattus dans un local ou emplacement qui leur est réservé au sein de l'abattoir de volailles.

#### **1-1-3-Abattoirs spécialisés**

Dans ce cas, la capacité d'abattage est variable et on distingue :

- des abattoirs de capacité moyenne avec un taux d'abattage supérieur à 1000 lapins/jour ;
- des grands abattoirs qui sont plus nombreux et qui ont un taux d'abattage égal à 20000 lapins /semaine.

## **1-2-Réglémentation**

Tout établissement d'abattage de lapin est soumis à une déclaration. Il doit faire respecter la réglementation sur l'inspection.

## **1-3-Principes de construction et de fonctionnement**

### **1-3-1-Construction**

Elle obéit aux principes suivants :

- l'implantation hors agglomération et dans le sens contraire aux vents dominants ;
- l'accès facile ;
- l'approvisionnement en eau suffisante en quantité et en qualité;
- l'évacuation des eaux usées avec prétraitement;
- une possibilité d'extension et clôture infranchissable.

Une fois construit, l'établissement respecte un certain nombre de fonctionnement hygiénique.

### **1-3-2-Fonctionnement hygiénique ou aménagement**

Les principes suivants sont à respecter :

- la marche en avant ;
- la séparation secteurs sains et secteurs souillés (5 S) ;
- le non entrecroisement des courants de circulation ;
- la mécanisation des transferts de charges ;
- l'utilisation précoce et généralisée du froid.

### **1-4-Plan de masse d'un abattoir de lapin**

Le plan de masse d'un abattoir de lapin comprend trois types de locaux : administratifs, sanitaires et techniques.

☞ Les locaux techniques (T) comprennent :

- \* un local de stabulation ou d'attente où se fait le repos, la diète hydrique et l'inspection ante - mortem des animaux ;
- \* un local d'abattage (étourdissement et saignée) ;
- \* un local d'habillage (dépouille), d'éviscération, de conditionnement, d'inspection vétérinaire post-mortem;
- \* des locaux frigorifiques.

☞ Les locaux sanitaires (S) sont composés :

- \*du local pour le lavage et la désinfection des cages ;
- \*du local des consignes et saisies ;
- \*des vestiaires et sanitaires ;

\* de local de mise en quarantaine et de l'abattoir sanitaire.

☞ Les locaux administratifs constitués de différents bureaux.

### **1-5-Equipement et matériel**

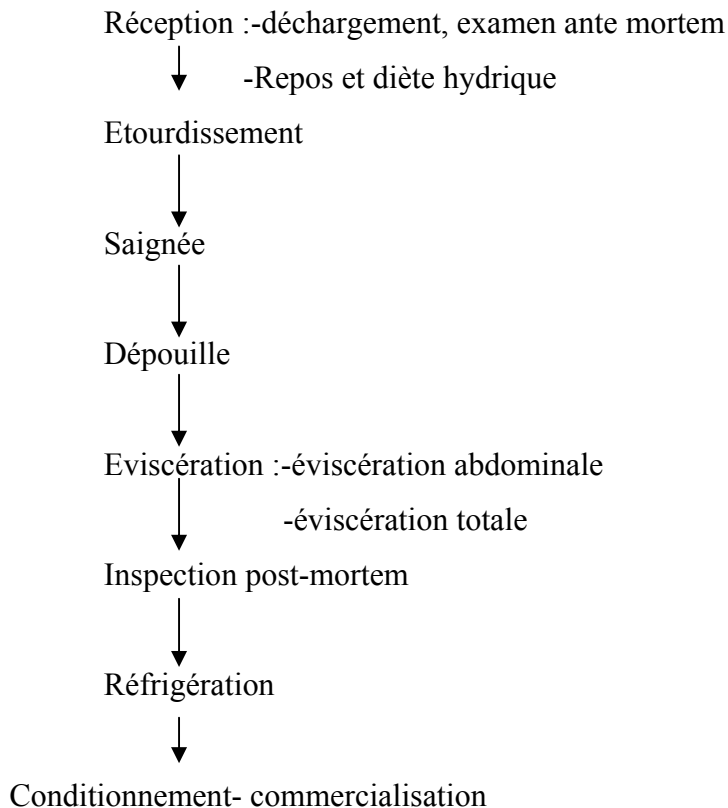
Pour la transformation du lapin de chair, il est indispensable de disposer d'équipements divers pour la préparation et pour le respect de l'hygiène. De même il est important d'avoir un matériel facile à nettoyer et à désinfecter.

### **2-Préparation des lapins à l'abattoir**

La préparation des lapins à l'abattoir ou première transformation correspond à l'ensemble des opérations successives qui, à partir des lapins de boucherie, conduisent à l'obtention de carcasses et de sous- produits, dans le strict respect des impératifs de l'hygiène et de l'économie. Selon **MBEMBA [34]**, la première transformation correspond au passage progressif des animaux de boucherie vivants en produits alimentaires.

## 2-1-Dans un abattoir spécialisé

La figure 1 montre les différentes opérations à effectuer en vue d'obtenir la viande de lapin.



**Figure 1 : Diagramme de préparation des lapins**

### 2-1-1-Réception des lapins et inspection ante mortem

Les lapins destinés à l'approvisionnement de l'abattoir sont collectés au niveau des petits élevages, généralement dispersés (rayon de ramassage important). L'obtention de lots homogènes n'est possible que dans les élevages rationnels. Lors du déchargement des lapins des véhicules de collecte, l'inspection ante mortem est faite. Elle vise à contrôler l'état de santé des animaux et à déceler éventuellement des cadavres [44]. Par la suite, les animaux en bon état sanitaire sont soumis à un repos et une diète hydrique de 15 heures, entraînant une perte de poids d'environ 2,7%.

### **2-1-2-Etourdissement**

C'est une insensibilisation temporaire, par mise en état d'inconscience totale, juste avant la mise à mort [10]. Il est obligatoire en France sauf en cas d'abattage rituel.

Différentes méthodes existent pour étourdir le lapin :

- ☞ la méthode traumatique : qui consiste à donner un coup sur la nuque à l'aide d'un pistolet d'abattage à tige percutante ;
- ☞ l'élongation bulbaire suivie de la luxation atlanto-occipitale = torsion du cou. Ces deux procédés font apparaître un foyer hémorragique en région occipitale ;
- ☞ l'électronarcose utilise des appareils agréés dont le voltage est de 90V, et l'intensité (I) est de 0,5A ;
- ☞ l'hypercapnie (CO<sub>2</sub>) ;
- ☞ l'ingurgitation de liquide alcoolisé (méthode ancienne).

### **2-1-3-Saignée**

C'est la mise à mort par extravasation sanguine [10]. Elle doit immédiatement faire suite à l'étourdissement, pour que les activités cardiaques et respiratoires subsistent et aident à éjecter le sang. Plus la saignée est complète et rapide, meilleure est la qualité de la viande. Chez le lapin, elle est réalisée en tenant les oreilles ou les pattes avant, après accrochage des pattes arrière [29]. Elle peut aussi se faire soit par :

- l'énucléation de l'œil, mais elle est rare ;
- la section des vaisseaux du cou (jugulaires et carotides). Cette technique ou saignée extérieure reste la méthode la plus répandue ;
- la section complète du cou, voire la décapitation ; c'est le cas en Grande Bretagne. La décapitation permet une saignée rapide et plus complète, elle facilite l'écorchement et fournit une viande plus claire.

### **2-1-4-Dépouille sur animal suspendu**

La dépouille ou l'écorchement, est l'ensemble des opérations consistant à mettre à nu le lapin. Les différentes étapes à suivre sont [16] :



- ☞ la section des extrémités des membres au niveau des carpes et tarses (1cm au dessus) ;
- ☞ l'incision à la face interne des cuisses allant d'une incision circulaire tarsienne à l'autre ;
- ☞ l'arrachage de la peau en manchon par retournement ;
- ☞ les oreilles sont laissées sur la peau ;
- ☞ la tête est dépouillée mais laissée entière (y compris les yeux) ;
- ☞ la peau est retournée, moulée sur un tendeur métallique pour séchage.

### **2-1-5-Eviscération.**

C'est l'ablation de tous les viscères thoraciques et abdominaux. Elle se fait sur des lapins suspendus. Deux modalités sont distinguées :

- l'éviscération partielle ou abdominale : elle consiste à l'élimination de la masse intestinale, de la vessie et de la vésicule biliaire. La carcasse est donc présentée avec viscères thoraciques (cœur, poumon), foie sans vésicule biliaire, reins ;
- l'éviscération totale : consistant en l'élimination de tous les viscères et des manchons à 1cm au dessous des articulations.

### **2-1-6-Inspection post mortem**

Il s'agit d'une inspection de salubrité de la viande. A cet effet, la carcasse ainsi que les divers organes sont passés à l'observation minutieuse, afin de détecter certaines lésions ou anomalies (de couleur d'odeur ou de consistance) pouvant constituer des dangers pour le consommateur.

### **2-1-7- Sanctions**

A l'issue de l'inspection, la libre consommation, la consigne et la saisie constituent les sanctions possibles.

### **2-1-7-1-Libre consommation**

La viande est livrée librement à la consommation après apposition d'une estampille. Dans le cas d'espèce, des étiquettes spéciales sont imprimées sur les carcasses ou après apposition d'une marque de salubrité à l'aide d'une estampille de petite dimension sur une petite partie de carcasse de faible valeur commerciale (paroi thoracique par exemple).

### **2-1-7-2-Consigne**

La consigne est l'interdiction temporaire et réglementaire du libre usage d'une denrée en vue d'en compléter l'examen.

### **2-1-7-3-Saisie**

La saisie est une opération administrative ayant pour but le retrait de la consommation des denrées impropres à cet usage. Différents types de motifs de saisies sont observés avec le lapin de boucherie.

#### **2-1-7-3-1-Motifs de saisie totale**

La saisie totale est prononcée dans les cas suivants :

- ☞ les modifications généralisées des carcasses ;
- ☞ les viandes cadavériques (animaux morts par asphyxie) ;
- ☞ les lésions traumatiques généralisées = (ecchymose) couvrant plus de 50% de la carcasse ;
- ☞ la putréfaction (défaut de conservation) ;
- ☞ les viandes cachectiques (maigreur, hydrohémie, infiltration, cachexie) ;
- ☞ les viandes ictériques ;
- ☞ les états infectieux (viandes saigneuses, fiévreuses, exsudatives) ;
- ☞ les maladies infectieuses (bactériennes et virales) se traduisant par :
  - de la splénomégalie ;
  - de la congestion des carcasses ;
  - des foyers de nécrose.

A cet effet, les affections suivantes sont à signaler :

- **la myxomatose** caractérisée par :
  - les oedèmes des yeux, du nez, des organes génitaux avec écoulements purulents ;
  - les taches sur les oreilles et nodules sous - cutanés sur les pattes et le dos.
- **la pasteurellose** se traduisant par :
  - les lésions du poumon et du tube digestif ;
  - la septicémie assez fréquente.
- **l'entérotoxémie** caractérisée par :
  - l'abdomen ballonné, rempli de gaz ;
  - une putréfaction rapide du lapin abattu ;
- **la salmonellose** : caractérisée par un foie nécrotique, une rate hypertrophiée, et une septicémie ;
- **les suppurations diverses** : en raison du caractère répugnant, plus rare ;
- **la listériose, le charbon bactérien, la rage et la tuberculose** ;
- **la pseudo tuberculose** accompagnée de cachexie ;
- **la tularémie** : rate hypertrophiée en cigare, avec multiples foyers nécrotiques. Dans tous les cas saisie totale car transmissible à l'homme.

☞ les maladies parasitaires avec cachexie : Il s'agit des affections comme :

- **la cysticercose hépato péritonéale** caractérisée par la présence de grappes ou chapelets de petites boules transparentes de la grosseur d'un petit pois (contenant la larve du parasite) autour du mésentère ou dans divers organes : foie, poumon, péritoine ;
- **la coenurose** : caractérisée par la présence de larves au niveau de l'encolure et de la poitrine ;
- **les coccidioses hépatiques aiguës** : se traduisant par un foie jaune ou tacheté de points blanchâtres, ou portant de petites tumeurs granulomateuses ;

☞ les néoplasies observées dans la leucose qui se traduisent par une hypertrophie de la rate et du foie.

### **2-1-7-3-2-Motifs de saisie partielle**

La saisie partielle est prononcée dans le cas des modifications superficielles localisées non infectieuses et des maladies parasitaires sans cachexie.

### **2-1-8-Réfrigération ou ressuage réfrigéré**

C'est une opération qui consiste à soumettre la viande à des températures aussi bien basses que possible mais supérieures au point de congélation en vue d'assurer sa conservation à court terme. Elle doit se faire immédiatement post - mortem pour une température à cœur d'environ +5°C en 2 heures, ou plus dans une chambre à humidité relativement élevée. A cet effet, les carcasses sont refroidies en position suspendue par les pattes arrière dans des enceintes de réfrigération, afin d'obtenir une température à cœur des carcasses entre 0°C et 4°C. La durée maximale du ressuage est de 6 heures [3].

### **2-1-9-Conditionnement-Commercialisation**

Lors des opérations de conditionnement, il est de rigueur de respecter la chaîne de froid, et ceci jusqu'au chargement dans des camions réfrigérés [3]. Pour ce faire, il importe de placer les carcasses ou découpes dans des conditionnements appropriés respectant la législation en vigueur relative aux conditionnements en contact avec les denrées alimentaires. Ces conditionnements sont étiquetés en respectant la législation en vigueur pour l'étiquetage des produits alimentaires.

Pour la commercialisation, les carcasses entières ou des découpes sont distinguées. Concernant la découpe ou deuxième transformation, les désignations suivantes sont rencontrées [3]:

- ☞ le demi-lapin : moitié de carcasse résultant d'une découpe longitudinale le long de la colonne vertébrale ;
- ☞ la cuisse de lapin : ensemble du membre postérieur (jambe, cuisse, hanche) ;
- ☞ le râble : toute fraction de carcasse située entre la dernière côte et le haut des cuisses ;
- ☞ le demi- avant: demi cage thoracique résultant d'une coupe longitudinale accompagnée de l'épaule qui s'y rattache ;
- ☞ les côtes de lapin.

### **2-1-10 –Transport des viandes**

Les viandes fraîches sont transportées dans des véhicules ou engins plombés, conçus et équipés de telle sorte que les températures prévues (+ 4°C) soient obtenues pendant toute la durée du transport [17]. Ces viandes sont donc transportées par des moyens pourvus d'un système de fermeture hermétique. Il s'agit des engins isothermes, réfrigérants ou frigorifiques. Les viandes, comme tous les aliments altérables peuvent aussi être transportées au moyen de petits conteneurs, sous réserve d'apporter les mêmes garanties en matière de maîtrise de froid.

D'une manière générale, les viandes doivent être transportées et livrées dans les conditions prévues par la réglementation, notamment en ce qui concerne le respect des températures [17]. Le transport implique des changements d'ambiance, sources éventuelles de variations dans les températures (rupture de la chaîne de froid) et dans l'humidité relative, facteurs qui favorisent la croissance des microorganismes. Alors, le transport sans utilisation de source de froid, contribue activement à la multiplication des germes partant des élevages pour atteindre les points de vente [6]. Toutefois, ces moyens de transport isotherme, dotés ou non d'un dispositif réfrigérant ou frigorifique doivent répondre à des conditions de conformité technique et sanitaire. Ils doivent être soumis avant leur mise en service à un examen destiné à vérifier qu'ils sont aptes à transporter des aliments à des températures réglementaires (conformité technique) et dans des conditions d'hygiène réglementaires (conformité sanitaire). Les attestations de conformité technique et sanitaire sont valables pour une durée limitée [17].

### **2-2- Cas particulier : au sein des élevages**

Dans ce contexte d'abattage de lapins, certaines étapes du diagramme de préparation ne sont pas respectées.

#### **2-2-1-Moment d'abattage**

En dehors de circonstances particulières telles que les fêtes ou les cérémonies, le lapin est abattu quand il a atteint le bon stade de croissance, c'est-à-dire celui où le gain de poids vif hebdomadaire commence à diminuer. Le lapin élevé en régime

principalement fourrager atteint ce stade à l'âge de 6 ou 7 mois. Cependant, la pesée régulière est le meilleur moyen de déterminer le moment de l'abattage [20].

Selon **DJAGO et KPODEKON [16]**, dans les élevages semi commerciaux et commerciaux (au delà de 20 mères lapines), l'abattage des lapins se fait à l'âge de 3 à 4 mois (13 à 17 semaines), pour un poids vif de 2 à 2,5kg. A titre de comparaison, les lapins atteignent un poids vif de 2,7kg à 10 semaines d'âge dans les pays à climat tempéré. Dans les élevages à caractère extensif ou familial (moins de 10 mères lapines) où les lapins sont nourris avec un aliment peu riche, l'abattage intervient plus tard vers l'âge de 5 à 6 mois. Cependant il n'est pas conseillé de les garder au delà de cet âge, car leur indice de consommation se dégrade énormément, affectant la rentabilité de l'élevage.

### **2-2-2-Matériel d'abattage**

Il est conseillé de préparer tout le matériel, avant de procéder à l'abattage et au traitement de la carcasse. A défaut d'un grand matériel, il est suggéré de disposer de [20] :

- ☞ un endroit propre, à l'abri des mouches et des chiens ;
- ☞ un matériel permettant de suspendre le lapin pendant le nettoyage, par exemple, une branche ou un bâton, ou encore une paire de tinettes fixée à cet effet ;
- ☞ une corde ou un fil de fer fin ;
- ☞ un couteau bien aiguisé ;
- ☞ un bâtonnet de la grosseur d'un crayon, arrondi à une extrémité ;
- ☞ un récipient pour récolter le sang et les viscères, ainsi que tout ce qui n'est pas laissé sur la viande ;
- ☞ un récipient propre muni d'un couvercle pour ranger la carcasse ;
- ☞ un séchoir ;
- ☞ sachets blancs utilisés comme conditionnement des carcasses.

### **2-2-3-Techniques d'abattage**

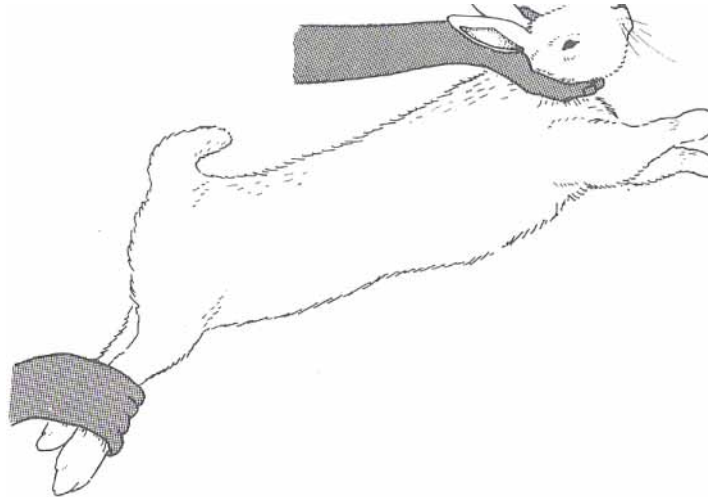
La technologie de l'abattage a fait l'objet de recherches fragmentaires. Or, certaines des modalités de la première transformation peuvent avoir une incidence sur la valeur bouchère : rendement, aspect des carcasses, ou sur la qualité hygiénique et organoleptique de la viande.

La diète et le transport altèrent le rendement à l'abattage [13]. Le transport, facteur de stress et de fatigue, augmente la capacité d'absorption d'eau des carcasses, lors du trempage précédant leur congélation [24]. Cette caractéristique est probablement en liaison avec un pH musculaire plus élevé. Mais aucun défaut grave attribuable aux traitements ante mortem (viande Dark Firm and Dry : DFD ou viande sombre ferme et sèche par exemple) n'est rapporté. Pour ce faire, le lapin ne reçoit que de l'eau pendant les 12 heures qui précèdent l'abattage. Grâce à cette précaution, son appareil digestif sera partiellement vide et risquera peu d'éclater pendant le nettoyage de la carcasse. Si cet éclatement se produisait, le contenu du système digestif souillerait la viande. Ce qui pourrait ensuite entraîner une intoxication alimentaire chez le consommateur. L'abattage s'opère rapidement et proprement, en faisant souffrir le moins possible le lapin. Il existe deux méthodes d'abattage d'un lapin, qui consistent toutes deux à étourdir l'animal et à lui couper la tête pour permettre la saignée [20].

#### **2-2-3- 1-Dislocation cervicale ou coup de pouce.**

La meilleure méthode pour sacrifier un lapin est la dislocation des vertèbres cervicales [23]. Pour cela :

- ☞ tenir l'animal par les pattes de derrière avec la main gauche ;
- ☞ placer le pouce de la main droite sur la nuque, juste derrière les oreilles, les quatre autres doigts étendus sous le menton ;
- ☞ pousser sur la nuque, juste vers le bas, en tendant l'animal ;
- ☞ appuyer fort avec le pouce ce qui redresse la tête du lapin dans un mouvement rapide et disloque la nuque. L'animal est inconscient et cesse de se débattre Cette méthode est instantanée et ne fait pas souffrir. La figure 2 illustre bien cette dislocation cervicale.



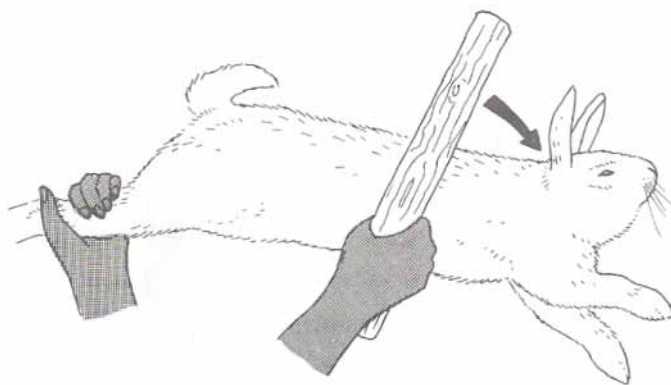
**Figure 2: Dislocation cervicale (Source : [20] )**

### **2-2-3-2 Coup du lapin**

Cette méthode consiste à :

- ☞ prendre l'animal d'une main par les pattes de derrière, avec la tête basse, et de l'assommer d'un coup violent sur la nuque comme le montre la figure 3 ;
- ☞ suspendre ensuite l'animal à un crochet inséré entre le tendon et l'os du jarret ;
- ☞ couper la tête immédiatement pour permettre une saignée totale.

Après l'abattage, suivent l'écorchement et le nettoyage.

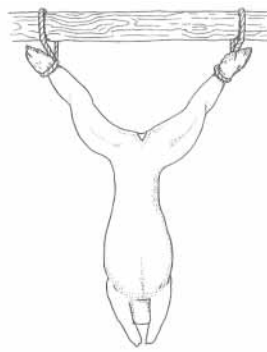


**Figure 3 : Coup de lapin (Source : [20])**

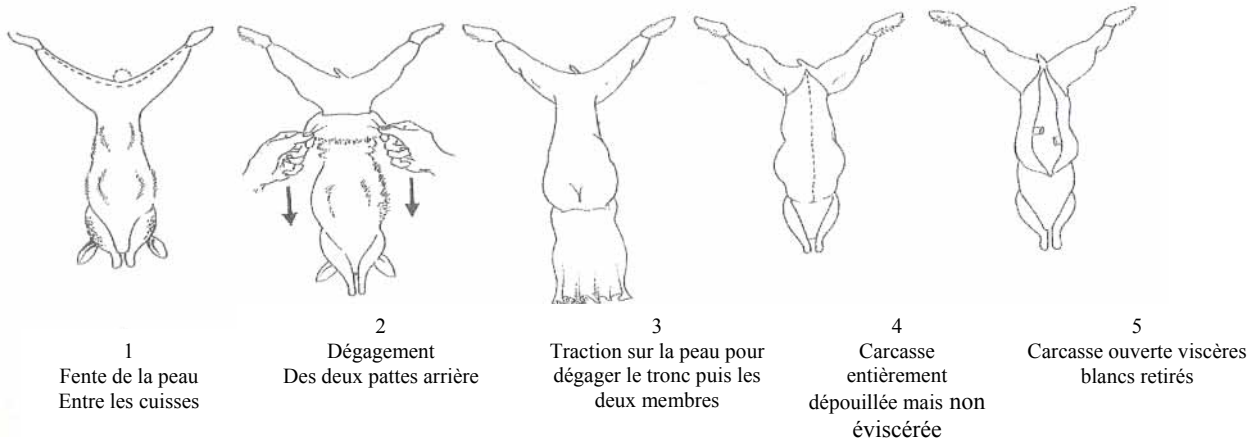


## 2-2-4 Ecorchement ou dépouille

La manière la plus simple consiste à accrocher le lapin par les pattes arrière, à la hauteur des épaules de l'opérateur. Il faut ensuite couper les pattes avant à mi hauteur, ainsi que la queue. La peau de chaque jarret est découpée juste en dessous de la corde qui lie les pattes, puis incisée à l'intérieur de chaque jarret jusqu'à la zone anale et la queue. Grâce au bâtonnet arrondi, la peau est alors soigneusement tirée vers le bas et le corps entièrement dépouillé [20]. La figure 4 montre les différentes étapes de la dépouille d'un lapin [16].



0  
Lapin fraîchement  
abattu et suspendu



**Figure 4 : Dépouille sur lapin suspendu (Source : [16])**

### **2-2-5- Nettoyage**

Après la dépouille, il faut ouvrir le corps en prenant soin de laisser intacts les viscères, qui sont ensuite retirés. Les reins, le cœur et le foie peuvent être mis à part, avec les autres parties destinées à la consommation. L'animal peut être descendu et lavé [20].

### **3-Produits de la première transformation des lapins**

La préparation des lapins, aussi bien à l'abattoir qu'au sein des élevages, aboutit à deux types de produits : la carcasse et le cinquième quartier.

#### **3-1-Carcasse**

La carcasse de lapin de chair se définit comme un animal abattu, saigné, dépouillé, éviscéré par défalcation de la masse intestinale et sections des manchons. Selon **KOUAME [31]**, c'est l'ensemble des muscles et des graisses attenant au squelette obtenu après la préparation. La carcasse peut être considérée comme : armature, bâti, châssis, schéma, squelette. La carcasse ou « viande nette » est constituée par les muscles, la graisse et les os [1]. Les éléments constitutifs de la carcasse sont donc le tissu musculaire, le tissu adipeux et le tissu conjonctif et les os.

Le rendement carcasse est le rapport poids de viande sur le poids vif.

$$\text{Rendement carcasse} = \frac{\text{Poids viande (carcasse)}}{\text{Poids vif}}$$

#### **3-1-1- Composition des carcasses**

Les carcasses de lapin ont des présentations différentes suivant les pays. Ainsi traditionnellement, dans un certain nombre de pays africains, les lapins abattus sont vendus simplement saignés et éviscérés (viscères blancs abdominaux seulement). C'était également le cas en Italie il y a encore quelques années [33].

En France, pendant longtemps, les carcasses étaient présentées dépouillées, avec les viscères thoraciques, le foie et les reins. La tête et les extrémités des pattes étaient encore revêtues de la peau et du poil. Depuis 1980, les extrémités des pattes doivent être retirées pour la vente [33].

Enfin, au Canada et au Royaume-Uni par exemple, les carcasses de lapin ont une présentation très proche de celle des bovins : sans tête, sans aucun viscère et, bien entendu, sans extrémités des pattes. De ce fait, les rendements à l'abattage peuvent beaucoup varier d'un pays à l'autre. Ils peuvent également varier d'une race à l'autre, en fonction de l'âge et de l'alimentation. Les lapins ont un rendement à l'abattage qui s'améliore avec l'âge pour un poids donné. Les animaux à vitesse de croissance élevée ont généralement un meilleur rendement en carcasse. Enfin, un apport intempestif d'aliment grossier, réduit trop l'apport énergétique, ce qui altère la vitesse et tend à réduire de ce fait le rendement à l'abattage. Par contre, un aliment très cellulosique qui ne réduirait pas la vitesse de croissance ne modifierait pas le rendement à l'abattage [33].

### **3-1-2-Différents tissus constitutifs de la carcasse**

#### **3-1-2-1-Tissu musculaire ou muscle**

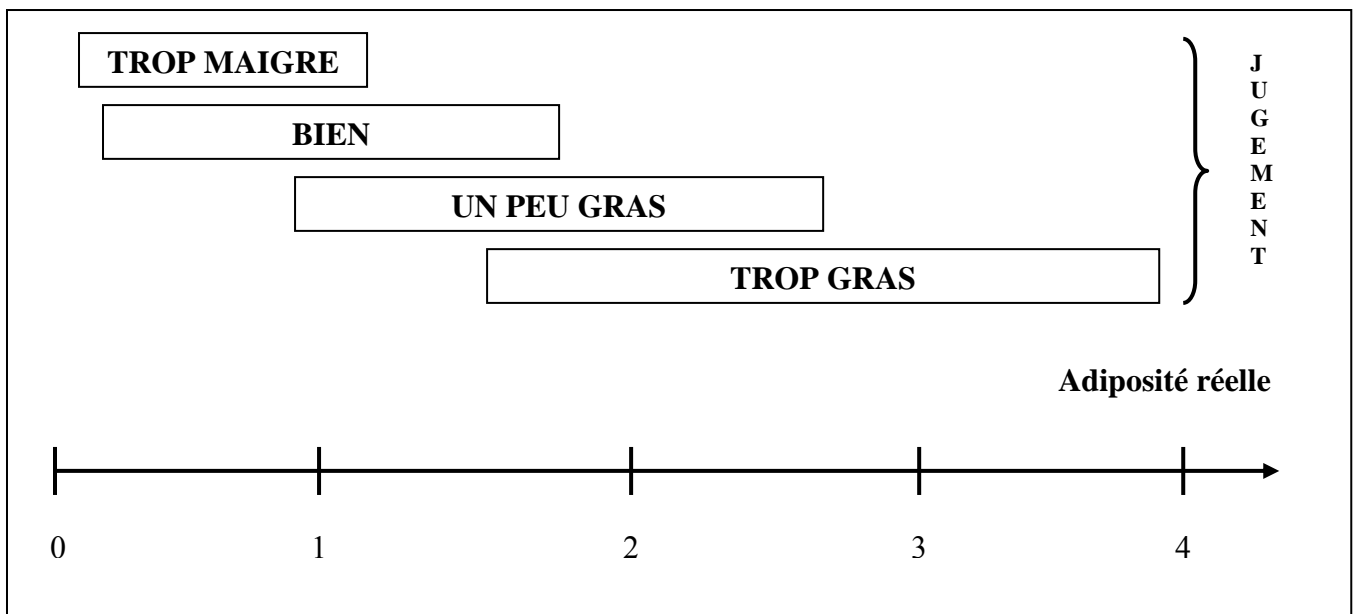
C'est lui qui se transforme en viande. Après l'abattage, l'évolution du muscle en viande comprend les phases suivantes : la phase prérigor ou d'excitabilité musculaire, puis la *rigor mortis* (phase de rigidité cadavérique) qui sera suivie de la maturation (phase de ramollissement de la viande) [39]. L'appréciation de la viande sur la carcasse est fonction de la quantité et de la qualité des muscles [33]. Pour ce faire, la chair est de couleur rose pâle, d'aspect humide [29]. Aussi le muscle doit être normalement ferme, sec et dur. Le développement musculaire est apprécié par la longueur du bassin ou le tour du bassin. Chez le lapin [29], les parties intermédiaires et postérieures sont les plus charnues, mais le rapport muscle/os est nettement plus élevé dans le tronçon intermédiaire (muscles abdominaux et dorsaux). Entre autres, l'aspect râblé traduit l'existence de masses musculaires importantes portées par des os courts.

#### **3-1-2-2-Tissu adipeux ou tissu gras ou graisse**

Il est normalement de couleur blanche mais parfois, de couleur jaune beurre. Cette graisse jaune orangée, qui résulte d'une accumulation de xanthophylle provenant de l'alimentation végétale est rare mais rejetée [29]. Ce tissu adipeux est souvent localisé

autour des reins (localisation interne) mais aussi autour du cou (localisation externe). La quantité du tissu adipeux est un critère de classement de la carcasse. Ainsi on peut avoir : carcasse trop maigre, bien, un peu grasse, trop grasse. Toutefois, une méthode d'estimation de l'adiposité de la carcasse, non destructive et utilisable sur le terrain, consiste à noter subjectivement l'adiposité péri rénale [40]. En effet, le jugement de l'état d'engraissement d'une carcasse et son adiposité réelle (pourcentage du tissu adipeux péri rénal dans la carcasse) sont fort peu concordants (figure 5). Le tissu adipeux péri rénal représente à lui seul, près des deux tiers du tissu adipeux dissécable de la carcasse [29].

Enfin, en ce qui concerne le tissu adipeux, la composition en acides gras, des triglycérides a fait l'objet d'une attention particulière. Elle est importante puisqu'elle contribue à l'aspect des graisses (consistance, fusibilité) et à la saveur de la viande fraîche et conservée [38].



**Figure 5 : Appréciation de l'adiposité des carcasses de lapin de chair**

**Source : [29]**

Plus la carcasse est grasse plus le chiffre est élevé.

### **3- 1-2-3- Tissu conjonctif**

Le tissu conjonctif supporte le tissu noble, constitué du tissu osseux et déchets, il est abondant et représente 25 à 35% de la carcasse.

### **3-1-3-Classification des carcasses**

En fonction du poids, les carcasses de lapins sont classées en trois calibres. Il s'agit des calibres légers, moyens et lourds dont les caractéristiques sont consignées dans le tableau I.

**Tableau I : Classe de poids des carcasses de lapin de chair**

Calibres	Poids extrêmes de la carcasse (kg)
Calibre 1=légers	1,2 à 1,4
Calibre 2=moyens	1,4 à 1,6
Calibre 3=lourds	1,6 à 1,8

### **3-1-4-Qualité de la carcasse**

La chair doit avoir une couleur rose clair. Le foie doit être entier et sans tache, les rognons presque couverts de graisse. La viande d'une bête grasse est beaucoup plus savoureuse que celle d'une bête maigre. Le râble doit être long et charnu, les cuisses courtes et bien développées [23]. Toutefois, l'âge et la forme de la courbe de croissance, les facteurs génétiques, les facteurs alimentaires ainsi que les facteurs d'abattage influencent la qualité des carcasses et de la viande [39].

### **3-1-5-Critères d'appréciation qualitative des carcasses**

Il s'agit d'un triage en catégories de qualité pratiqué à Rungis en France. Il n'est pas officiel. Pour réaliser ce triage on tient compte de la mensuration des muscles dorso-lombaire et également de la graisse. Ainsi, une bonne carcasse doit être maigre, les rognons commençant à être couverts, ou couverts à moitié, ou totalement couverts de tissu adipeux.

### 3-2-Cinquième quartier

Le cinquième quartier correspond aux sous-produits que donne l'abattage en dehors de la viande [21].

#### 3-2-1-Importance

Le cinquième quartier a une importance économique et hygiénique [14]. Sur le plan hygiénique, les éléments du cinquième quartier constituent les principaux vecteurs de contamination [1]. Sur le plan économique, ceux-ci n'ont pas une très grande valeur, en effet, selon **FIELDING** [20], la vente des peaux est souvent peu rémunératrice sous les tropiques. Au Bénin, cette peau est parfois consommée sous forme de «*kpamman*» par certaines familles de cuniculteurs.

#### 3-2-2-Eléments constitutifs

Le cinquième quartier comprend les abats et issues. Les abats sont les éléments propres à la consommation humaine. Les issues, non consommables par l'homme peuvent être utilisées dans l'industrie. Le tableau II montre les éléments du cinquième quartier avec leur pourcentage suivi de leur destination.

**Tableau II : Eléments constitutifs du cinquième quartier**

Eléments	Pourcentage du poids vif	Destination
sang	2,4 à 2,9	alimentation animale
peau	10 à 14	pelleterie fabrication de chapeaux feutres alimentation humaine
manchettes	2,4 à 2,7	objets d'art
masse intestinale	10 à 15	alimentation animale
graisse interne	1	
foie, coeur		alimentation humaine

## CHAPITRE 2 : QUALITE – COMMERCIALISATION ET CONSOMMATION DE LA VIANDE DE LAPIN

### 1-Définition et importance

Transformateur efficace des protéines végétales, le lapin d'élevage rationnel atteint 55% de son poids adulte en 10-11 semaines et fournit alors une carcasse de 1,3kg, riche en viande [38]. La viande se définit comme « toute chair fraîche ou préparée que l'homme utilise pour sa consommation » D'une manière générale, la viande est séparée de la carcasse et du cinquième quartier après diverses opérations techniques [45]. C'est un produit issu d'une transformation pouvant avoir deux circuits (vif et mort) d'approvisionnement en fonction du lieu d'abattage [29].

La viande de lapin tient une place très importante dans l'alimentation humaine [23]. De nombreuses études attestent de l'intérêt de la viande de lapin. La chair de lapin est très savoureuse et de bonne qualité, elle ressemble à celle du poulet [42]. La viande de lapin est tendre peu grasse et très nutritive. C'est une viande des fins gourmets, la plupart des communautés rurales tropicales le savent bien. Aussi, compte tenu de sa composition chimique, en particulier de sa teneur en eau et en protéines, la viande de lapin s'apparente à celle de la dinde et du faisan [29].

Au Bénin, sa chair est aujourd'hui plus recherchée que celle du poulet [23]. Peu de tabous religieux reposent sur elle [29, 11]. Selon **DJAGO et KPODEKON** [16], la viande de lapin mérite d'être connue et consommée aussi bien par les adultes que les petits. La viande de lapin est réputée posséder de grandes qualités diététiques indiscutables, en particulier, richesse des lipides en acides gras poly- insaturés résultant des habitudes alimentaires (herbivores) et des caractéristiques digestives (monogastrique) de l'espèce [40]. Elle peut être appréciée sur un plan qualitatif, socio culturel et économique [37].

### 2-Qualité de la viande de lapin

La viande de lapin ne pose pas à l'heure actuelle de graves problèmes de qualité [7]. L'exemple des évolutions observées dans les autres espèces (comme le porc ou les volailles) amène cependant à anticiper l'apparition probable de défauts de qualité au

fur et à mesure que les progrès des performances conduiront à l'abattage d'animaux de plus en plus jeunes. Par ailleurs, la diversification attendue des modes de présentation de la viande de lapin fera émerger de nouvelles exigences qualitatives [7].

### **2-1-Qualité organoleptique**

Pour la viande de lapin, comme pour celle des autres espèces, la qualité organoleptique peut se définir par les critères suivants [33] :

- ☞ la couleur : la chair de lapin a une couleur rose pâle ;
- ☞ la tendreté, c'est-à-dire la plus ou moins grande facilité avec laquelle il sera possible de mastiquer la viande. La chair est tendre, de mastication très facile ;
- ☞ la consistance : la viande de lapin est de consistance ferme. le muscle est sec et dur ;
- ☞ la jutosité ou aptitude pour la viande à libérer son suc, dépend de la teneur en graisse. Moins elle contient d'eau, mieux elle retient cette dernière [12] ;
- ☞ le goût, est comparable à celle du poulet. La chair de lapin présente des qualités gustatives appréciables et une finesse souvent supérieure à celle de sujets de races de bonne renommée [48].

Toutefois, les conditions d'abattage et surtout d'installation de la *rigor mortis* sont susceptibles de modifier les caractéristiques de tendreté comme de jutosité des carcasses de lapins [33].

### **2-2- Qualité nutritionnelle**

La viande de lapin, que l'animal soit issu de basse cour ou d'élevage spécialisé, possède des avantages indiscutables sur les autres viandes, au plan nutritionnel. Bien que considérée comme traditionnelle, cette viande s'inscrit bien dans la consommation moderne [39]. La valeur nutritive de la viande de lapin est influencée par l'âge, le poids, l'alimentation, le sexe, la température et l'adiposité. Selon **LEBAS** [33], la composition de la viande de lapin, comparée à celle des autres espèces, est plus riche en protéines, en certaines vitamines et minéraux, mais pauvre en graisse.



Toutefois, au fur et à mesure que le lapin vieillit, la composition de la carcasse varie [33]. Le tableau III montre une comparaison des différentes viandes.

**Tableau III: Etude comparée de la composition des différentes viandes**

Viande	Matière sèche (%)	Protéines (%)	Lipides (%)	Energie (MJ /Kg)
lapin	20-23	20-22	10-12	7-8
poulet	20-23	19-21	11-13	7-8
dinde	38-42	19-21	20-22	10-12
boeuf	40-50	15-17	27-39	11-14
agneau	40-50	14-18	26-30	11-14
porc	50-55	10-12	42-48	17-20

**Source : [20]**

Par rapport aux autres espèces, le gras de dépôt des lapins est caractérisé par sa teneur modeste en acides stéarique (C 18 :0) et oléique (C 18 :1) et par une forte proportion d'acides gras essentiels poly - insaturés : linoléique (C 18 :2) et linoléique (C 18 :3) comme l'illustre le tableau IV.

**Tableau IV : Composition en acides gras des différentes viandes (%)**

Acides gras	C14:0	C16:0	C16:1	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3
Suif (ruminants)	4	27	2	24	42	2,5	-
Lard (porc)	1	27	3	12,5	45	8	0,5
Gras de poulet	0,1	26	7	7	40	20	-
Gras de lapin	3,1	29	6	6,1	28	17,9	6,5

**Source : [33]**

On reconnaît également à la viande de lapin, certaines propriétés uricémiques très limitées [12]. De même elle a un faible taux de cholestérol (<50mg/100g) [38].

Elle est par ailleurs la viande des goutteux, car son taux de cholestérol (HDL cholestérol) est très faible :  $0,46 \pm 0,16$  mol /L [18].

Le lapin peut également être apprécié pour ses qualités bouchères sur la chaîne de production par les éleveurs, les conditionneurs (bouchers) et les consommateurs [29].

## **2-3-Acceptabilité de la viande de lapin**

### **2-3-1-Dans le monde**

Certains pays (la Chine, la France....) sont traditionnellement consommateurs de la viande de lapin. Dans les pays anglo-saxons, cette viande n'est pas traditionnellement prisée, étant assimilée à la viande de « guerre », celle des périodes de pénurie alimentaire. Mais cette situation a changé depuis le siècle dernier. Dans les autres pays d'Europe, la situation est très hétérogène. La religion hébraïque, interdit la consommation du lapin, alors qu'en Grèce, la viande de lapin a été boudée, faute de promotion [33]. Au Mexique, un effort de promotion de la viande de lapin a permis, de favoriser sa consommation. Dans le Japon moderne, la consommation du lapin est une réalité. La Chine, grand exportateur du lapin assure également une auto consommation pour sa population [33].

### **2-3-2-En Afrique**

Il existe une tradition de la consommation de lapins dans les pays du Maghreb (Maroc, Tunisie, Algérie et Libye), de même qu'en Egypte et au Soudan. En Afrique sub-saharienne où l'introduction du lapin remonte à un passé récent, la viande de lapin entre très peu dans le mode alimentaire [33]. Au Sénégal la viande de lapin est peu consommée. Dans certaines communautés (Séerér), le lapin constitue un animal tabou [37].

En Côte d'Ivoire la viande de lapin est consommée et la demande est très forte. Par contre au Togo la demande est très faible, à cause des problèmes économiques et financiers, des considérations psychologiques et culturelles [25].

Au Bénin, selon une étude réalisée en 1995, 64% de la population ont consommé au moins une fois la viande de lapin d'élevage dans leur vie et presque la

quasi-totalité (95% des consommateurs) l'a appréciée [32]. Toutefois, il y a des régions où la consommation de la viande de lapin n'est pas complètement entrée dans les habitudes alimentaires. Ce fait s'explique par le faible pouvoir d'achat des populations d'une part, le manque de stratégie de marketing d'autre part [25]. Il existe également des interdits concernant la consommation de la viande de lapins dans certaines familles et villages, mais ce sont des cas isolés.

### **3-Commercialisation de la viande : système et circuits de commercialisation**

#### **3-1- Importance de la commercialisation**

L'humanité est confrontée de nos jours à une évolution démographique sans cesse croissante. On estime cette augmentation à plus de 80 millions de personnes chaque année. Ce qui est plus inquiétant, c'est beaucoup moins l'importance de la croissance que sa localisation géographique. En effet, l'essentiel de cette croissance s'observera dans les pays en voie de développement où sévit déjà la famine, la malnutrition et où les ressources naturelles s'épuisent. Mieux, l'essentiel de cette augmentation se produit dans les centres urbains. En République du Bénin, la Banque Mondiale (1989) affichait pour le rapport population urbaine sur population totale, un taux de 11% en 1965 ; 28% en 1980 ; 39% en 1987 et près de 45% en l'an 2000.

Si l'on analyse l'évolution de ce rapport démographique entre les villes et les campagnes, on est en droit de se demander comment les systèmes d'approvisionnement locaux pourront s'adapter à cette croissance démographique en général et à celle des villes en particulier. La question est suffisamment pertinente pour qu'elle attire déjà l'attention de nombre d'institutions internationales. Déjà en 1997, le Directeur de la FAO tirait la sonnette d'alarme au sujet du défi que représente l'approvisionnement des villes sachant que leur population allait doubler en 2010 et la nécessité d'un investissement massif dans la distribution et les facilités d'accès aux marchés.

Certes, le problème se pose de manière différente d'un pays à un autre et d'une région à une autre au sein d'un même pays. Au Bénin, les pouvoirs publics ont du mal à maîtriser le phénomène, malgré les multiples politiques mises en œuvre dans ce sens. Les chercheurs aussi se sont très peu intéressés à ce phénomène. La question de

l'approvisionnement des villes se pose beaucoup moins en terme de volume de production qu'en terme de déficit d'information sur les systèmes d'approvisionnement des principales agglomérations [25].

### **3-2-Commercialisation de la viande de lapin**

#### **3-2-1-Sur le marché local**

##### **3-2-1-1- Circuit de commercialisation et points de vente**

L'évolution de l'activité cunicole et la croissance de la production de la viande de lapin ont amené les cuniculteurs, réunis au sein de l'ABeC, à définir des stratégies de distribution et de commercialisation. Pour faciliter l'écoulement et inciter les exploitants à produire davantage le lapin l'ABeC a mis en place un système de collecte et de vente des carcasses. Les différents points de vente sont actuellement localisés à Cotonou (Vèdoko et Houéyiho barrière).

Toutes les sections locales de l'ABeC (structure de base de cette association) des départements du Zou, Plateau, Ouémé, Mono, Littoral, Couffo, Collines, et Atlantique approvisionnent les points de vente de Cotonou en carcasses de lapin dans la mesure où la capitale économique connaît une forte proportion de consommateur. Mais l'importance de cet approvisionnement varie selon les départements. La grande majorité des éleveurs de l'Atlantique et du Littoral vendent leurs lapins à proximité des lieux de production et des points de vente ouverts par l'ABeC. Par contre, ceux des autres départements privilégient surtout les marchés de proximité. Il s'en dégage que les marchés de proximité jouent un rôle important dans cette vente. Toute stratégie visant à rendre plus dynamique la commercialisation, devra d'abord tenir compte de ce marché avant d'envisager la livraison aux points de vente ABeC. En dehors des points de vente de l'ABeC il existe plusieurs structures distributrices des carcasses de lapin dans la ville de Cotonou telles que les poissonneries et les supermarchés.

Toutefois, selon **TOSSOU** [47], il se pose des problèmes à la commercialisation de la viande de lapin sur le territoire béninois. Il s'agit de : difficultés d'accès aux marchés, de la mauvaise organisation de ceux-ci et de la forte variabilité des prix à la vente sans oublier l'absence de professionnalisme des cuniculteurs.

### **3-2-1-2-Structure de la clientèle**

Le bon cuniculteur doit avoir une bonne connaissance du marché [16]. Sur le plan national, la clientèle des éleveurs est en général constituée par les particuliers, les expatriés, les restaurants, les maquis, les hôtels, les boucheries et les supermarchés.

Selon **GNIMADI et al [25]**, la clientèle est composée de :

- ❖ 51% de nationaux y compris les restaurants et maquis ;
- ❖ 5% d'expatriés ;
- ❖ 3% de supermarchés ;
- ❖ 26% restants ont une clientèle variée.

Selon une enquête réalisée en 2002 par l'ABeC, par rapport au nombre de lapins vendus par mois, il ressort que :

- ❖ 40% vendent entre 0 et 50 ;
- ❖ 25% entre 50 et 100 ;
- ❖ 20% entre 100 et 200 ;
- ❖ 15% vont au-delà.

### **3-2-1-3-Périodes de vente**

Les ventes de lapins ont lieu toute l'année pour 20 % des éleveurs [25]. Pour 50%, elle a lieu à l'occasion des fêtes de fin d'année et 5% pensent qu'elle a lieu au cours des grandes fêtes religieuses et des fêtes coutumières. Les 25% restants représentent une combinaison des diverses possibilités.

Les périodes d'intenses activités de vente sont les mois de Novembre à Janvier, Mars à Avril, Août à Septembre. La demande en viande de lapin évolue de façon croissante suite aux actions de promotion et de communication (publicité) sur les ondes des radios et des chaînes de télévision. En effet, le lapin se vend aujourd'hui grâce aux actions publicitaires. Au cours de l'année 2003, et pendant les périodes d'intenses activités, les deux points de vente de Cotonou arrivent à écouler 625Kg de carcasse de 1,2kg soit 520 carcasses par mois. Les périodes de basses activités sont les mois de Février, Mai, Juin, Juillet et Octobre. Ces points de vente ont commercialisé en moyenne 222Kg de viande de lapin, soit 185 carcasses de 1,2Kg par mois.

#### **3-2-1-4-Prix de vente du lapin sur le plan national**

En 2002, la situation de la vente se présente comme suit : 45% des éleveurs pratiquent un prix identique que le lapin soit abattu ou vif, soit entre 1800 et 2500FCFA/pièce, alors que le pourcentage restant des éleveurs vend le kg vif entre 900 et 1250/kg ou entre 1200 et 1800FCFA /kg pour les lapins abattus et conditionnés. Au CECURI, le lapin abattu est vendu à 2000FCFA/kg [18]. Au niveau des points de vente ABeC de Cotonou, l'éleveur livre le kg de viande de lapin à 1800FCF à l'ABeC qui à son tour le vend à 2000FCFA [25].

#### **3-2-2-Sur le marché de la sous région**

En vue d'une exportation très prochaine de la viande de lapin, l'ABeC cherche à avoir son label en passant à la certification de ses produits. A cet effet, l'Association a déjà consigné tous les détails techniques dans un document déposé au Centre Béninois de Normalisation et de gestion de la qualité (CEBENOR).

Une étude de marché a été réalisée en 2002 par l'ABeC en Côte d'Ivoire et au Togo. A cet effet la demande en viande de lapin est très forte en Côte d'Ivoire. Elle n'est pas couverte par l'offre actuelle et donc l'ABeC peut bien avoir sa place sur le marché ivoirien, à condition de remplir certaines formalités administratives. De même, l'ABeC doit s'assurer qu'elle pourra fournir sans discontinuité, une quantité minimale permettant de couvrir les charges. En livrant à 2900FCFA le kg, l'ABeC réaliserait un surplus de 900FCFA le kg par rapport au prix de vente pratiqué actuellement au niveau de ses points de vente. En effet, ces 900FCFA ne correspondent pas au bénéfice réalisé, car cela ne prend pas en compte les frais de transport et les autres frais connexes. Toutefois, la demande de la viande de lapin au Togo est très faible, selon les informations obtenues auprès de la majorité des personnes enquêtées lors de cette étude. Les raisons évoquées sont liées d'une part au coût élevé de la viande de lapin au niveau des supermarchés, d'autre part aux habitudes culinaires des Togolais, car très peu de gens consomment actuellement la viande de lapin à Lomé.

### **3-2-3-Sur le marché international**

Peu de pays sont impliqués dans le commerce international de la viande de lapin, si on se limite à ceux dont les échanges annuels portent sur plus de 1000 tonnes d'équivalent carcasses. En règle générale la production de viande de lapin est principalement orientée vers la consommation nationale [33]. Au Bénin, la structure « LE MIKADO » exporte vers le Nigeria.

### **4-Consommation de la viande de lapin**

La viande de lapin est entrée dans les habitudes alimentaires des béninois. Le marché est très florissant, avec une demande plus élevée que l'offre.

#### **4-1-Typologie de la consommation**

La description de la demande en viande est indispensable pour appréhender l'environnement de la consommation [26]. Deux types de consommateurs sont à distinguer.

##### **4-1-1-Consommateurs intermédiaires**

Ils achètent le produit non pas pour le consommer mais pour le proposer sous une autre forme à une clientèle. Ce sont essentiellement : les restaurants, les hôtels, les maquis (petits restaurants à prix réduit), les supermarchés, les boucheries modernes, les buvettes, les bars, les gargotes.

##### **4-1-2-Consommateurs finaux : les ménages**

Le ménage est l'unité de consommation. Généralement, il est fait cas de deux types de ménages [26] :

- ☞ le ménage ordinaire : c'est un ensemble de personnes parentes ou non qui reconnaissent l'autorité d'un individu appelé « chef de ménage » et dont les ressources sont en parties communes. Ces personnes habitent sous le même toit. Selon FAGBOHOUN [18], la demande de viande de lapin augmente chez les particuliers qui servent cette viande lors des anniversaires, des mariages, des baptêmes et au cours des réjouissances ;

- ☞ le ménage collectif ou collectivité : c'est un groupe de personnes qui n'ont pas de lien de parenté et qui vivent dans certaines conditions dans des établissements publics ou privés. Ce sont les hôpitaux, les résidences universitaires, les internats, les casernes, les camps militaires etc.

Ce dernier type de ménage n'existe pas encore au Bénin concernant la viande de lapin, car les autorités pensent à tort que cette viande coûte chère par rapport aux autres viandes.

#### **4-2-Modes de consommation**

Plusieurs modes de consommation coexistent au Bénin :

- ☞ la consommation de type occidental ( bourgeoisie nationale, expatriés, clients de restaurants). Ces consommateurs s'approvisionnent auprès des boucheries de type européen ou des supermarchés ;
- ☞ la consommation auprès des maquis, buvettes qui proposent une multitude de plats ;
- ☞ la consommation habituelle des ménages.

En règle générale, il faut retenir que la viande de lapin ne nécessite pas une longue cuisson. Pour manger du lapin, on le prépare au Bénin dans différentes sauces : sauce de tomate, sauce d'arachide, sauce de sésame, sauce légume (bouillon de feuilles vertes), sauce gluante (gombo, crinrin etc.) [16]. On peut aussi manger du lapin frit à l'huile avec des pommes de terre, de l'igname frite, de l' *aloco* ( frite de banane plantain)de l'*amiwo* (pâte à la sauce tomate de maïs), du riz, du *moyo*, de l'*akassa* accompagnés de jus de tomate. Les brochettes de lapin sont aussi délicieuses, surtout lorsqu'elles sont accompagnées de pain, d'*akassa*, d'*akoumè*, d'*agbélímawè*, d'*ablo* etc. Aussi le lapin se mange t-il grillé, sous forme de civet, de rillettes, de pâté, de lapin au vin [16].



### 1-Objectifs du contrôle

Le but essentiel du contrôle microbiologique d'une denrée telle que la viande de lapin, est de connaître le niveau de salubrité de cette viande livrée sur le marché béninois. Cette salubrité dépend non seulement de l'état sanitaire de l'animal vivant, l'hygiène du personnel abatteur, mais aussi de la qualité de la filière viande c'est-à-dire : les conditions d'abattage, de stockage et de commercialisation.

### 2-Flore de la viande

La microbiologie des viandes de lapin, à l'instar de celle des autres espèces, est le reflet systématique de diverses contaminations qui peuvent avoir une origine endogène ou exogène [43].

#### 2-1-Flore originelle ou de contamination endogène ou primaire

La chair d'un animal sain vivant est pratiquement stérile. Chez un animal malade, il peut y avoir une contamination directe par le système lymphatique. La viande peut donc contenir des germes pathogènes de l'animal ; ceux-ci sont très souvent pathogènes pour l'homme. La viande peut aussi se contaminer au moment de l'abattage à partir de la flore de l'intestin, de la peau, des poils, des muqueuses de l'animal. A cet effet, la flore de contamination due à l'abattage provenant de la peau regroupe *Micrococcus*, *Pseudomonas*, autres germes à Gram-, staphylocoques, lactobacilles et streptomycètes. Quant à la flore de contamination provenant du tube digestif, il s'agit des coliformes dont *Escherichia coli*, *Clostridium*, les streptocoques fécaux éventuellement les entérobactéries pathogènes telles que les *Salmonella* et *Shigella*. Notons que dans cette flore, il existe des germes banals et des germes néfastes du point de vue sanitaire [28].

## **2-2-Flore de contamination extérieure ou exogène ou secondaire**

La viande peut être contaminée au cours de l'abattage, mais aussi au cours du stockage et des manipulations ultérieures, par de nombreux germes provenant de l'air, du sol, des manipulateurs, éventuellement de l'eau de lavage [27]. Il s'agit le plus souvent de *Pseudomonas* et autres germes Gram-, des bactéries sporulées comme *Bacillus* (dont *B.cereus*), *Clostridium* (dont *C. perfringens* et éventuellement *C. botulinum*), des coliformes et d'entérobactéries pouvant être pathogènes (*E.coli*, *Salmonella*, *Shigella*), des staphylocoques, des levures et des spores de moisissures (*Cladosporium*, *Mucor*, *Penicillium*.....).

## **3-Evolution de la flore et altération de la viande**

La viande crue est soumise à l'action de ses propres enzymes et à celle des microorganismes. L'action des enzymes est souhaitable car elle engendre un attendrissement de la viande. Ce processus est appelé maturation de la viande. L'action des enzymes est par contre souvent néfaste du point de vue microbiologique, car elle favorise le développement des germes. L'invasion des tissus par les microorganismes dépend de plusieurs facteurs : l'état de santé et de fatigue de l'animal, la charge microbienne de l'animal et en particulier de ses intestins, la méthode d'abattage et d'équarrissage, les conditions d'entreposage de la viande.

Les germes se développent en fonction des caractères physiques (surface d'exposition à l'air, découpage..), chimiques (pH, teneur en eau.) et des conditions extérieures (aération, température) relatives à la viande. Les dégradations provoquées à la viande vont dépendre de ces différents facteurs. Du fait des conditions d'entreposage à basse température, ce sont les germes psychrophiles qui vont être les agents de détérioration des viandes [28].

### **3-1-Altération aérobie**

Il s'agit de dégradations survenant essentiellement en surface que sont :

- ☞ la viscosité : elle est due au développement de bactéries (*Pseudomonas*, *Achromobacter*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Bacillus*, *Micrococcus*, *Lactobacillus*), de levures et de moisissures ;

- ☞ la décoloration de la viande par oxydation sous l'action des lactobacilles, de *Leuconostoc*, de levures ;
- ☞ les pigmentations parasites dues à des bactéries colorées ou à des pigments diffusibles (*Photobacterium*, *Flavobacterium*, *Pseudomonas*, *Micrococcus*, *Serratia*.) à des levures (*Rhodotorula*..) et à des moisissures (*Cladosporium herbarum*, *Sporotrichum carnis*, *Penicillium*) ;
- ☞ les modifications des caractères organoleptiques par rancissement des graisses (*Pseudomonas*, levures moisissures), libération de composés responsables de goûts et d'odeurs indésirables (bactéries lactiques agents de surissement, levures, actinomycètes) ;
- ☞ les moisissures par *Thamnidium*, *Mucor*, *Rhizopus*.

Ces altérations de surface ne s'étendent généralement pas vers l'intérieur, sauf si la viande est atteinte physiquement (viande attendrie mécaniquement ou viande hachée). Elles sont le plus souvent lentes et limitées. Elles n'ont généralement pas grande incidence du point de vue sanitaire, sauf si l'atteinte est très importante [28].

### **3-2-Altération anaérobie**

Elle se développe lorsque la viande a été hachée, désossée, découpée en profondeur, conditionnée sous film plastique et dans tous les cas où des conditions anaérobies se présentent. Au nombre de ces altérations on distingue :

- ☞ le surissement : il est provoqué par des bactéries libérant des acides organiques (acide formique, acétique, lactique, butyrique, propionique.....) ou des bactéries ayant une activité protéolytique non putréfiante. Les principaux agents sont des bactéries lactiques, des coliformes et autres entérobactéries, les *Clostridium* butyriques, des *Bacillus* anaérobies, des Staphylocoques ;
- ☞ la putréfaction : elle est provoquée par des bactéries protéolytiques qui libèrent des composés soufrés, des amines, du scatol, de l'indole, comme les *Clostridium* protéolytiques, putrides et sulfito-réducteurs, certaines espèces de *Proteus* et d'autres germes à Gram-, anaérobies et protéolytiques de la flore banale.

Du fait de la nature des bactéries responsables des dégradations causées (substances libérées) et de l'importance possible de la prolifération des germes, les détériorations anaérobies peuvent être néfastes du point de vue sanitaire et entraîner des troubles plus ou moins graves chez le consommateur (entérobactéries pathogènes, *Clostridium perfringens*; *Clostridium botulinum*, *Bacillus cereus*, Staphylocoques) [28].

Les caractères microbiologiques décrits plus haut sont également applicables aux produits dérivés de la viande crue (viande hachée, séchée, salée .....). Quant aux volailles, lapins et gibiers, les considérations générales exposées pour la viande sont valables. Ces aliments carnés sont contaminés par des germes intestinaux, les germes de surface (poil, plumes), les manipulations. Ces contaminations se produisent de façon abondante au moment de l'éviscération et du pelage ou plumage. Les germes les plus fréquents sont des *Pseudomonas*, *Alcaligenes*, *Achromobacter*, *Flavobacterium*, *Micrococcus*. Les coliformes et les levures sont parfois trouvés. Les détériorations qu'ils provoquent sont essentiellement des altérations de surface dans la mesure où ces produits sont souvent livrés à la consommation sans être découpés. Ce qui ne favorise pas la pénétration des germes dans la viande. La dégradation microbienne débute dans la zone intestinale puis se diffuse. Elle est le fait de germes psychrophiles *Pseudomonas*, *Micrococcus* qui provoquent la viscosité, les pigmentations indésirables et les odeurs désagréables [28].

#### **4- Différents types de germes**

##### **4-1-Germes indicateurs de la qualité hygiénique**

###### **4-1-1-Salmonelles**

Les salmonelles sont des bactéries à Gram négatif, aéro-anaérobies, mobiles dont la multiplication nécessite une grande teneur en eau; non sporulées, thermosensibles, lactose-, glucose+, gaz et H<sub>2</sub>S variables, urée-, indole-, ONPG-, LDC+, mannitol+. Elles sont appelées « Ennemies N°1 des hygiénistes » [15]. Elles possèdent plusieurs sérovars dont le plus connu est *Salmonella Typhimurum* responsable de toxico-infection alimentaire ou gastro-entérites aiguës. Il est pathogène pour toutes les espèces animales. La présence de salmonelles dans 10g d'un échantillon de viande de

lapin prélevé conduit à déclarer l'échantillon non satisfaisant pour la consommation humaine [22].

#### **4-1-2-Staphylocoques Présumés Pathogènes (SPP)**

Une seule espèce intéresse la bactériologie alimentaire, *Staphylococcus aureus* en raison de son aptitude à libérer des entérotoxines à l'origine d'intoxinations [43]. C'est l'agent responsable de l'intoxication staphylococcique. C'est une bactérie sphérique, à Gram positif, non sporulée, immobile, oxydase+ ; DNase+ ; catalase+ ; et coagulase +. Elle élabore une toxine thermo-résistante. C'est un microorganisme ubiquiste, car largement répandu dans la nature, mais la principale source de contamination est l'homme qui héberge les germes au niveau de la peau, des cheveux et de la bouche.

#### **4-1-3-Clostridium Sulfito-réducteurs**

Les *Clostridium* Sulfito-réducteurs sont des bactéries à Gram positif formant des endospores. Deux espèces sont responsables de toxi-infections et d'intoxication alimentaires. Il s'agit de *Clostridium perfringens*, immobile, encapsulé et de *Clostridium botulinum*, mobile et cilié.

Ce sont des germes telluriques présents dans l'intestin de beaucoup d'animaux et de l'homme. Les spores, formes de résistance de ces germes, sont à l'origine de la contamination des aliments, dont la viande. Ces spores contaminent généralement les matières premières qui entrent en contact avec le sol. Elles sont thermo résistantes.

### **4-2-Germes indicateurs de la qualité commerciale**

#### **4-2- 1-Coliformes**

Ce sont des entérobactéries fermentant rapidement le lactose [27]. Elles vivent normalement dans les intestins de l'homme et des animaux à sang chaud. Il s'agit des coliformes totaux, fécaux ou thermo tolérants. Les coliformes fécaux sont des bactéries Gram négatif, aérobies facultatives asporulantes. Ils comprennent *Escherichia coli*, *Citrobacter*, *Enterobacter* et *Klebsiella*. La présence de *Escherichia*

*coli* dans la viande de lapin atteste de mauvaises conditions de manipulations et témoigne par conséquent d'une éventuelle contamination humaine.

#### **4-2-2- Entérocoques D ou streptocoques fécaux**

Les streptocoques fécaux appartiennent au groupe des streptocoques D encore dénommés aujourd'hui entérocoques. Leur dénombrement est complémentaire à celui des coliformes mais il est moins significatif. Les principales espèces de streptocoques fécaux sont *Enterococcus faecalis* et *Enterococcus faecium*, provenant respectivement de l'homme et des animaux. Ces germes résistants dans le milieu extérieur, sont utilisés comme tests d'hygiène [27]. Ce sont des germes fréquents dans les produits manipulés.

#### **4-2-3-Flore Aérobie Mésophile Totale à 30°C (FAMT à 30° C)**

C'est l'ensemble des micro-organismes aptes à se reproduire à l'air aux températures moyennes de 30 °C à 40°C. Dans le cas précis des produits alimentaires, il s'agit de micro-organismes aptes à donner naissance à des colonies visibles, après trois jours d'incubation à 30 °C, sur gélose pour dénombrement [8]. Leur présence dans la viande témoigne d'un manque d'hygiène. Sur le plan technologique, une flore mésophile aérobie totale abondante indique que les processus d'altération microbienne sont fortement engagés.

#### **4-2-4-Flore fongique**

Elle regroupe les levures et les moisissures :

- ☞ les levures sont des champignons microscopiques unicellulaires qui se développent en formant des colonies rondes ou lenticulaires ;
- ☞ les moisissures, par contre sont des microorganismes filamenteux qui à la surface d'un milieu gélosé, développent des thalles étendus, plats ou duveteux, présentant souvent des fructifications colorées et des formes de sporulation.

Ce sont des micro-organismes qui à 25° C, forment des colonies dans un milieu sélectif. Ces germes sont responsables de contamination extérieure et de l'altération aérobie. Il s'agit de dégradations survenant essentiellement en surface (viscosité,

décoloration, et modification des caractères organoleptiques par rancissement des graisses). Toutefois, ces germes n'ont généralement pas grande incidence du point de vue sanitaire, sauf si l'atteinte est très importante [29].

### 5-Critères microbiologiques

Les critères microbiologiques appliqués à la viande de lapin sont tirés de la version corrigée de la note de service DGAL/SDHA/N2001-8090 du 27 Juin 2001 (République Française) et sont consignés dans le tableau V ci-après.

**Tableau V : Critères microbiologiques relatifs à la viande de lapin**

Germes	Micro-organismes aérobies à 30°C (/g)	Coliformes fécaux (/g)	<i>Staphylococcus aureus</i> (/g)	Anaérobies-Sulfite Réducteurs (/g)	<i>Salmonella</i>	Streptocoques fécaux	Flore fongique
Critères	$5.10^5$	$10^3$	$5.10^2$	30	Absence dans 10 g	ND	ND

ND : Non déterminé

**Source : [22]**

**DEUXIEME PARTIE :**  
**ETUDE EXPERIMENTALE**

Cette partie comprend trois (3) chapitres:

- ☞ Matériel et méthodes
- ☞ Résultats et discussion
- ☞ Propositions d'amélioration et perspectives d'avenir



# CHAPITRE 1: MATERIEL ET METHODES

## **1-Présentation du cadre d'étude**

### **1-1-Structures de production et de vente**

L'Association Béninoise des Cuniculteurs (**ABeC**), est une organisation d'éleveurs de lapin. Elle représente l'unité de production et regroupe de 70% des cuniculteurs répertoriés. Elle dispose de ses propres points de vente où la carcasse est vendue à l'état congelé. Il existe d'autres points de vente tels que le CECURI, les supermarchés et les poissonneries.

A l'ABeC, nous avons effectué un stage de trois (3) mois, d'Octobre à Décembre 2006 afin de recueillir des informations sur l'évolution de la filière, particulièrement sur la commercialisation des carcasses de lapin de chair.

### **1-2- Laboratoires d'analyses et centre de recherche**

L'Ecole Polytechnique d'Abomey Calavi (**EPAC**) a été notre structure d'accueil et d'encadrement au plan scientifique. C'est au niveau du laboratoire de bactériologie du département de Production et de Santé Animales, que nous avons réalisé les analyses microbiologiques. Le Laboratoire d'Etudes et de Recherches en Chimie Appliquée (**LERCA**) nous a permis d'effectuer quelques analyses physico-chimiques. Les travaux dans ces deux laboratoires ont été réalisés du 06 novembre 2006 au 02 février 2007.

Un stage de deux semaines (fin septembre début octobre 2006) au Centre Cunicole de Recherche et d'Information (**CECURI**) de l'EPAC a permis de mieux connaître l'animal et d'effectuer des recherches documentaires.

## **2-Matériel**

Il est constitué du matériel animal et du matériel de laboratoire.

### **2-1-Matériel animal**

Il s'agit de carcasses congelées de lapin de chair produites au Bénin et des découpes de lapin importées qui ont subi un plan d'échantillonnage systématique. Ce plan consiste à cibler quelques points de vente pour effectuer les prélèvements.

## **2-2-Matériel de laboratoire**

Il est constitué du gros et petit matériel, de la verrerie, des réactifs et milieux de culture.

### **2-2-1-Gros matériel**

Il comprend :

- des étuves thermostatées aux températures :  $30\text{ °C}\pm 1\text{ °C}$ ,  $37\text{ °C}\pm 1\text{ °C}$ ,  $44\text{ °C}\pm 1\text{ °C}$ , de marques MEMMERT et DNP 9022 Laboratory incubator, précision 1 /10 ;
- des autoclaves de marque MELAG ;
- un bain marie de marque GFL, pour la régénération des milieux de culture ;
- des réfrigérateurs ;
- un four de marque Carbolite ;

### **2-2-2-Petit matériel**

Il est constitué de :

- une balance de précision de marque Akern 770 et de précision  $10^{-5}$  ;
- un plateau en aluminium ;
- une balance ordinaire ;
- du papier aluminium ;
- d'un pH mètre ;
- un appareil photo numérique pour les prises de photo sur le terrain ;
- un pilon + mortier ;
- deux couteaux en inox ;
- une plaque chauffante de marque Binatone ;
- des portoirs ; dessiccateur ;
- des sachets stériles de prélèvement type STOMACHER<sup>ND</sup> ;
- des bacs de vaisselle, goupillons, torchons, éponges ;
- des marqueurs à encre indélébile ; bloc note ;

- une anse de platine ; spatules ;
- un bec Bunsen, gaz et accessoires ;
- une glacière et des carboglaces, pour effectuer les prélèvements.

### **2-2-3-Verrerie**

Elle est composée de :

- des tubes 16× 160mm et de 20× 200mm ;
- des pipettes graduées de 5ml précision 1/10 à usage unique ;
- des erlenmeyers de 250ml et 500ml ;
- des flacons de 500 ml pour la préparation des milieux de culture ;
- des boîtes de PETRI de diamètre 90 mm à usage unique ;
- des pipettes PASTEUR stériles utilisées comme des étaleuses ;
- des cloches de Durham ;
- des béchers.

### **2-2-4-Milieu de culture**

Les milieux utilisés sont stockés sous forme déshydratée. Ils sont reconstitués, répartis en tubes ou boîtes, et généralement stérilisés à l'autoclave avant leur emploi. Les différents milieux de culture utilisés sont :

- Eau Peptonée Tamponnée (EPT) ;
- Eau Peptonée Simple (EPS) ;
- Gélose standard pour dénombrement (Plate Count Agar : PCA) ;
- Gélose de Baird –Parker (BP) ;
- Bouillon Lactosé Bilié au Vert Brillant (BLBVB) ;
- Milieu de Rothe (Bouillon) ;
- Milieu de Litzky (Bouillon) ;
- Bouillon Sélénite cystéiné ;
- Gélose Sabouraud +Chloramphénicol ;
- Gélose de *Salmonella Shigella* (SS) ;
- Gélose de Kligler Hadjna;

- Gélose de Müller Hinton;
- Gélose Trypticase Sulfite Néomycine (TSN) ;
- Bouillon à l'urée indole (Urea Broth) ;
- Gélose Bile Esculine Azide (BEA).

La formule des différents milieux figure dans l'annexe 1.

### **2-2-5-Réactifs**

Il s'agit :

- de l'eau distillée ;
- de l'alcool à 95 °C ;
- de l'hypochlorite de sodium, marque la croix ;
- du détergent ;
- du tellurite de potassium ;
- d'émulsion de jaune d'œuf ;
- du réactif de Kovacs ;
- de la galerie API 20E.

## **3- Méthodes.**

### **3-1-Méthode d'étude de la qualité commerciale des carcasses de lapin**

Notre procédure consiste à :

- ☞ cibler quelques élevages pour assister à des séances d'abattage,
- ☞ visiter l'aire d'abattage moderne de l'élevage « LE MIKADO »sise à Glo-Djigbé ;
- ☞ effectuer des visites régulières sur une période de trois mois (Octobre à Décembre 2006) au niveau des différents points de vente se situant entre Cotonou et Abomey - Calavi, pour vérifier les caractères organoleptiques des carcasses ;
- ☞ assister à des séances de livraison des carcasses au niveau des différents points de vente ;
- ☞ prendre connaissance des différents types de présentation des carcasses, des conditions de distribution (transport et stockage) ;

- ☞ effectuer quelques analyses physico- chimiques en vue d'étudier la qualité nutritionnelle de cette viande ;
- ☞ suivre l'évolution mercuriale des carcasses.

### **3-2-Méthode d'analyses des carcasses**

Les analyses microbiologiques et physico-chimiques ont été respectivement effectuées, conformément aux normes **ISO** (International Standardization Organization) et à l'**AOAC** (Association of Official Analytical Chemists).

#### **3-2-1-Echantillonnage**

Afin de rester en conformité avec les critères microbiologiques indiqués par les textes normatifs et réglementaires relatifs aux analyses des viandes et produits carnés, les prélèvements ont suivi un schéma d'échantillonnage systématique, à raison de cinq (5) échantillons par semaine. Les échantillons prélevés sont constitués de carcasses de lapin de chair produites au Bénin et celles importées, avec plus de carcasses locales qu'importées. A cet effet, il convient d'acheter des carcasses de 1kg, au moins, au niveau des différents points de vente se situant à Cotonou, Godomey et Abomey - Calavi. Les carcasses congelées une fois achetées, sont bien identifiées et acheminées sous régime de froid, depuis les lieux de prélèvements jusqu'au laboratoire d'analyse, où elles sont conservées dans le congélateur et analysées dans les 24 heures suivantes.

Au total, trente (30) échantillons ont été analysés dont six importées :

- ☞ six (6) échantillons (découpes importées) dont quatre (4) provenant du 7<sup>ème</sup> arrondissement et deux (2) provenant du 8<sup>ème</sup> arrondissement de Cotonou ;
- ☞ quatre (4) échantillons provenant d'Abomey-Calavi ;
- ☞ quatre (4) échantillons provenant de Godomey ;
- ☞ six (6) échantillons provenant du 10<sup>ème</sup> arrondissement de Cotonou ;
- ☞ dix (10) échantillons provenant du 13<sup>ème</sup> arrondissement de Cotonou.

#### **3-2-2-Analyses microbiologiques des carcasses**

Ces analyses ont été faites conformément aux normes **ISO**. La recherche des germes comprend les dilutions, les analyses qualitatives et quantitatives de dénombrement.

### **3-2-2-1-Préparation de la suspension mère (SM)**

Elle se fait selon la norme **NF EN ISO 6887-1** (Septembre 1999) [2]. A cet effet, 25g de l'échantillon sont prélevés aseptiquement dans un sachet stérile de STOMACHER<sup>ND</sup>. Ces 25g sont constitués par de petits morceaux prélevés sur le foie, les poumons et le reste de la carcasse. Puis, 225 ml d'Eau Peptonée Tamponnée (EPT) y sont ajoutés. Enfin, on homogénéise une à deux minutes pour la revivification des germes.

### **3-2-2-2-Préparations des dilutions**

Les dilutions sont obtenues par passages successifs d'un millilitre prélevé de la suspension mère à  $10^{-1}$  dans le premier tube qui, homogénéisé dans 9 ml d'Eau Peptonée Simple, donne la dilution  $10^{-2}$ . Celle de  $10^{-3}$  est obtenue par passage d'un millilitre de la dilution  $10^{-2}$  au deuxième tube contenant 9 ml d'EPS, et on procède de la même manière pour la dilution  $10^{-4}$ . Ces différentes dilutions sont faites selon la norme française **NF EN ISO 6887-1** (Septembre 1999) [2].

### **3-2-2-3-Recherche des différents germes**

Il s'agit de la FMAT, les SPP, les coliformes, les entérocoques D, des levures et moisissures, des ASR et des salmonelles.

#### **3-2-2-3-1-Dénombrement de la Flore Mésophile Aérobie Totale (FMAT) à 30 °C**

Il s'agit d'un test d'appréciation de la qualité hygiénique globale. Sa recherche se fait selon la norme **ISO 4833**. Le milieu de culture utilisé à cet effet est le Plate Count Agar (**PCA**). Un millilitre de la suspension mère ainsi que les dilutions successives jusqu'à  $10^{-3}$  sontensemencés dans la masse à l'aide du PCA. Un contrôle négatif est fait, ceci pour s'assurer que le milieu n'était pas contaminé au départ. L'incubation est faite à  $30\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$  pendant 72 heures. La lecture consiste à dénombrer des colonies blanchâtres ayant poussées en profondeur. Pour avoir le nombre total de germes, on

multiplie le nombre de colonies comptées par l'inverse de la dilution. Soit l'expression suivante :

$$N = \frac{n}{\text{Dilution}}$$

### **3-2-2-3-2-Dénombrement des Staphylocoques Présumés Pathogènes (SPP)**

Cette recherche se fait selon la norme **ISO 6888** (Octobre 1999). Les boîtes de PETRI préalablement coulées avec de la gélose Baird Parker (BP) à laquelle sont ajoutés du tellurite de potassium et une émulsion de jaune d'œuf. Ce milieu estensemencé au râteau étaleur à l'aide de 0,1 ml de la suspension mère puis de la dilution  $10^{-2}$ . Les boîtes ainsiensemencées en plus du contrôle négatif sont incubées à  $37^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ , pendant 24 à 48 heures. La lecture après 24 heures consiste à dénombrer par comptage des colonies noirâtres entourées d'une auréole claire (colonies typiques). Ces colonies typiques sont soumises aux tests de la catalase et de la coagulase pour confirmation. Une fois les tests d'identification effectués, le nombre total de germes est déterminé en multipliant le nombre de colonies dénombrées par l'inverse de la dilution.

### **3-2-2-3-3-Dénombrement des coliformes**

La colimétrie constitue un bon indice de qualité hygiénique et *Escherichia coli* a une thermorésistance identique à celle des germes pathogènes non sporulés. La colimétrie peut être réalisée sur milieu solide (méthode de routine) ou sur milieu liquide (méthode de référence).

C'est la colimétrie sur milieu liquide que nous avons utilisée pour rechercher les coliformes (voir annexe 2). Cette technique en microbiologie alimentaire est appelée « Technique de Numération en Tubes multiples » (**TNTM**) avec détermination du Nombre de Germes le Plus Probable (**NPP**). Le milieu utilisé est le Bouillon Lactosé Bilié au Vert Brillant (**BLBVB**) ou le bouillon de Mac Conkey à simple et double concentrations.

Des séries à trois tubes sont utilisées par échantillon. Il faut une série de 9 tubes. Dans chaque tube, on met une cloche de Durham. Ils sont alors remplis avec

9ml de BLBVB puis stérilisés à l'autoclave. Les trois premiers tubes sont inoculés avec 1 ml de la suspension mère, les trois suivants sont inoculés avec 1 ml de la dilution de  $10^{-2}$  et les trois derniers reçoivent 1 ml de la dilution  $10^{-3}$ . Les 9 tubes ainsiensemencés sont incubés à  $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  pendant 24 à 48 heures dans le cas des recherches des coliformes totaux. Pour ces derniers, c'est la norme **ISO 4831** qui est utilisée. Après lecture, les tubes positifs (milieu trouble+présence de gaz dans la cloche de Durham) sont repiqués à la pipette Pasteur (une goutte du tube positif) dans un nouveau tube de BLBVB et accompagnés d'un tube d'Eau Peptonée Simple. L'ensemble est incubé à  $44^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  pendant 24 heures, ceci pour déterminer les coliformes fécaux. Cette recherche se fait selon la norme **ISO 6380**. Quant aux *E.coli* ils sont caractérisés par le test de Mackenzie où les germes indole+ sont recherchés, en déposant une à deux gouttes du réactif de Kovacs dans le tube d'EPS positif. L'apparition d'un anneau ou d'une pastille rouge brique au ménisque dudit tube, indique la présence dans ce dernier de l'indole. Cette recherche de *E.coli* se fait selon la norme **ISO 7251**.

Le dénombrement des germes se fait à travers un code de trois chiffres où la correspondance en nombre de cellules est effectuée en ayant recours à la table de Mac Grady (voir annexe 3). Ce nombre de cellules est multiplié par 100 pour obtenir le nombre de germes par gramme de viande.

### **3-2-2-3-4-Dénombrement des entérocoques D ou streptocoques fécaux**

Ce test est complémentaire du précédent. La recherche se fait selon la norme **NF T90-416**. Dans ce cas le milieu électif utilisé est le bouillon de Rothe. Cette recherche suit la méthode du NPP. L'incubation se fait à  $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  pendant 24 heures. Les tubes positifs de Rothe (trouble + dépôt blanchâtre au fond du tube) sont repiqués dans les tubes de Litzky, milieu sélectif et incubés à  $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  pendant 24 heures. Les tubes positifs de Litzky indiquent un dépôt violet au fond. La confirmation de ces entérocoques D ainsi détectés est faite avec la gélose Bile Esculine Azide (BEA). Le dénombrement des germes est identique à celui des coliformes.



### **3-2-2-3-5-Dénombrement des levures et moisissures**

Il se fait selon la norme Béninoise **NB ISO 7954 [36]** : 0.1 ml de la suspension mère est coulé en surface de la gélose Sabouraud + Chloramphénicol préalablement coulé dans des boîtes de PETRI. L'incubation se fait à  $20-25^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$  c'est à dire à la température du laboratoire pendant 3 à 7 jours. Le nombre total de germes est déterminé en multipliant le nombre de colonies observées par l'inverse de la dilution.

### **3-2-2-3-6-Dénombrement des Anaérobies Sulfite-Réducteurs (ASR)**

Le milieu Trypticase Sulfite Néomycine (**TSN**) est utilisé en anaérobiose selon la norme **ISO 7937** : 5ml, puis 1ml de la suspension mère sont introduits dans deux tubes à essais 20×20mm stériles. Ces tubes sont soumis à un chauffage ( $80^{\circ}\text{C}$  pendant 10mn). Après refroidissement, on y coule la gélose Trypticase Sulfite Néomycine. Puis, l'ensemble est laissé solidifier. L'incubation est faite à  $37^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ . La présence de ces ARS se traduit par des colonies noirâtres.

### **3-2-2-3-7-Recherche des Salmonelles**

Elle se fait selon la norme **ISO 6579** : 25g de l'échantillon est dilué dans 225ml d'EPT et incubé à  $37^{\circ}\text{C}$  pendant 18 à 24 heures. Au fait, c'est la solution mère qui a servi aux opérations précédentes qui est mise en incubation à  $37^{\circ}\text{C}$ . Après 18 à 24 heures, une odeur fétide se dégage à l'ouverture du sachet : c'est le **pré enrichissement** qui est suivi d'un **enrichissement** où 2ml du liquide de pré enrichissement sont inoculés dans deux tubes différents de 18ml contenant du bouillon sélénite cystéiné. L'un est incubé à  $37^{\circ}\text{C}$  et l'autre à  $43^{\circ}\text{C}$  pendant 24 heures. Les différents inocula sont isolés sur la gélose *Salmonella Shigella* (SS), puis incubés à  $37^{\circ}\text{C}$  pendant 24 heures. Les colonies suspectes à l'isolement sont repiquées sur la gélose Kligler Hadjina et parallèlement sur des milieux d'identification et de confirmation (lysine décarboxylase, milieu urée indole et Triple Sugar Iron). Quelques colonies toujours suspectes sont soumises à l'ensemencement dans des galeries d'identification API 20E. La partie sérologique n'a pas été abordée pour défaut des sérums anti O et anti H. Les salmonelles sont déterminées selon un plan à deux classes, soit par leur absence ou leur présence dans la viande.

Le tableau VI récapitule les flores recherchées, les conditions de cultures et les références normatives.

**Tableau VI: Flores recherchées, conditions de culture et références normatives**

Germes recherchés	Milieux de culture	Incubation			Aspects des colonies	Références normatives
		T°	durée (h)	condition		
FMAT à 30°C	PCA	30 °C	24-72	aérobie	Blanchâtres	ISO 4833
Coliformes totaux	BLBVB	37 °C	24	aérobie	Décoloration +gaz + trouble	ISO 4831
Coliformes fécaux ou thermotolérants	BLBVB	44 °C	24-48	aérobie	Décoloration +gaz + trouble	ISO 6380
<i>E coli</i>	EPS +réactifs de Kovacs	44 °C			Pastille ou anneau rouge brique au ménisque (test de Mackenzie)	ISO 7251
Anaérobies Sulfito Réducteurs	TSN	37 °C	24-48	anaérobie	Noires	ISO 7937
Entérocoques D	Rothe +Litzky	37 °C	24-48	aérobie	décoloration avec dépôt blanchâtre /Violacés	NF T 90-416
Staphylocoques Présumés Pathogènes (SPP)	BP	37 °C	48	aérobie	Noires avec auréole claire + halo d'éclaircissement	ISO 6888
Levures et moisissures	Sabouraud+ chloramphénicol	20-25 °C	3-7 Jours	aérobie	Variables (blanc vert noir...)	ISO 7954
Salmonelles	Sélénite cystéiné, SS, Kligler, galerie API 20E	37 ou 43 °C	24		Jaunes à petits centre noir	ISO 6579

### 3-2-2-4-Méthodes d'interprétation

Pour la FMAT, les coliformes, les staphylocoques présumés pathogènes, les anaérobies sulfito-réducteurs, les entérocoques, les levures et moisissures, l'interprétation se fait selon le plan à trois (3) classes.

Pour les Salmonelles, c'est le plan à deux (2) classes qui est utilisé. Il est basé sur leur présence ou leur absence dans la viande. La présence des Salmonelles dans la viande traduit que cette dernière est non satisfaisante, quels que soit les autres germes.

Au total, pour apprécier la salubrité des carcasses analysées, nous avons utilisé des critères microbiologiques figurant dans le tableau VII.

**Tableau VII : Critères microbiologiques relatifs aux viandes de lapins de chair et de leur appréciation**

Germes recherchés	Classe de contamination					
	1 <sup>ère</sup> Classe		2 <sup>ème</sup> classe		3 <sup>ème</sup> Classe	
	Normes	Appréc	Normes	Appréc	Normes	Appréc
<b>FMAT</b>	$m \leq 5.10^5$	Satisf.	$M \leq 5.10^6$	Accept.	$M > 5.10^6$	Non satisf
<b>Coliformes thermotolérants</b>	$m \leq 10^3$	Satisf	$M \leq 10^4$	Accept	$M > 10^4$	Non Satisf
<b>Streptocoques fécaux</b>	ND	-	ND	-	ND	-
<b>ASR</b>	$m \leq 30$	Satisf	$M \leq 300$	Accept	$M > 300$	Non satisf
<b>SPP</b>	$m \leq 5.10^2$	Satisf	$M \leq 5.10^3$	Accept	$M > 5.10^3$	Non satisf
<b>Flore fongique</b>	ND	-	ND	-	ND	-
<b>Salmonelles</b>	Absence dans 10g de produit					

m = norme, M = 10m

Appréc=Appréciation, Satisf=Satisfaisant, Accept = Acceptable ; Non satisf =non satisfaisant.

### **3-2-3-Analyses physico-chimiques**

Les analyses physico-chimiques sont réalisées sur cinq (5) des trente (30) échantillons. Sur ces cinq échantillons, un est importé et vendu dans le 7<sup>ème</sup> arrondissement de Cotonou. Les quatre autres proviennent de Abomey Calavi, Godomey, 10<sup>ème</sup> et 13<sup>ème</sup> arrondissement de Cotonou.

#### **3-2-3-1-Mesure du pH**

Elle est déterminée à 0.05 unité près, soit dans la suspension du produit homogénéisé par broyage, soit directement par insertion de l'électrode de verre combinée dans une cavité ménagée dans le produit. Par échantillon, trois essais sont opérés, et le pH est directement lu sur le pH mètre. La détermination du pH va permettre d'apprécier la qualité technologique d'obtention des carcasses.

#### **3-2-3-2-Détermination de la teneur en matière sèche (TMS) et en eau (T<sub>eau</sub>)**

La teneur en matière sèche est déterminée selon la méthode AOAC [4]. Cette méthode consiste à sécher, refroidir, et peser un creuset vide muni de couvercle. Soit P<sub>0</sub> le poids obtenu. On y met ensuite 10g d'échantillon, soit P<sub>E</sub> le poids de l'échantillon. Pour cette étude, cinq échantillons de carcasses sont pris en fonction des trois localités. L'ensemble est introduit (creuset ouvert) dans une étuve réglé à 105 °C. Après 24 heures de séjour, le creuset contenant l'échantillon est refroidi au dessiccateur puis pesé à nouveau avec le couvercle. Soit P<sub>1</sub> ce nouveau poids. Les teneurs en MS et en eau, exprimées en pourcentage sont données respectivement par les expressions :

$$\text{TMS} = \frac{P_E - P_1}{P_E} \times 100$$

$$\text{T}_{\text{eau}} = 100 - \text{TMS}$$

#### **3-2-3-3-Détermination de teneur en matière minérale (TMmin) [4]**

Après obtention de la matière sèche, celle - ci est replacée dans le four à une température de 525 °C pendant 24 heures. Soit P<sub>2</sub> le poids de résidus obtenu. Cette teneur est déterminée par l'expression suivante :

$$TM \text{ min} = \frac{P_2}{P_E} \times 100$$

La détermination de la teneur en matière sèche, eau et matières minérales permettra d'apprécier la qualité nutritionnelle des carcasses.

#### **3-2-4- Traitement et analyse des données**

Les résultats des analyses aussi bien microbiologiques que physico-chimiques sont saisis sur le tableur Excel puis transférés sur le logiciel Statical Package for Social Sciences (SPSS) pour le calcul des moyennes. A partir de ces moyennes, sont confectionnés des graphiques.

## **1- Résultats**

### **1-1- Etude de la qualité commerciale des carcasses de lapins de chair**

#### **1-1-1- Elevages visités et technologie d'abattage**

Dans les départements de l'Atlantique et du Littoral nous avons visités des élevages afin d'assister à des séances d'abattage. Ceux -ci se situent dans les localités suivantes : Ouèdo, Cocotomey, Kpahou, Cococodji, Glo-djigbé, Zè, Womey, Maria gléta II, Hèvié, Tankpé , Atropocodji. Les figures 6, 7 et 8 illustrent quelques élevages visités.



**Figure 6**



**Figure 7**



**Figure 8**

#### **Figures 6, 7, 8 : Quelques élevages cunicoles des départements de l'Atlantique et du Littoral**

Il n'existe pas encore au Bénin un abattoir exclusivement réservé au lapin. A cet effet, l'abattage des lapins se fait le plus souvent au sein des élevages. La

technologie d'abattage d'une manière générale se fait de la façon suivante : après la dislocation cervicale, la mise à mort se fait suite à l'égorgeage de la bête sans respect d'aucun rite (égorgeage simple). Celle-ci est déposée sur une feuille de tôle. L'animal est ensuite dépouillé par tirage de la peau, puis suspendu à une corde ou à un fil de fer attaché ou à un bambou, les manchons sont coupés, ensuite l'éviscération partielle est faite. Enfin la carcasse est repliée sur elle même et conditionnée dans des sachets transparents. Les figures 9, 10, 11, 12 et 13 illustrent quelques phases de l'abattage.



**Figure 9: Saignée par égorgeage**



**Figure 10 : Début de la dépouille**



**Figure 11: Début de l'éviscération**



**Figure 12: Carcasses éviscérées suspendues**



**Figure : 13 Repliage de la carcasse pour conditionnement**

Au cours des séances d'abattage suivies, aucune inspection vétérinaire n'est réalisée, le ressuage des carcasses ne se fait non plus. Ces abattages ont lieu dans les élevages où un espace est rapidement aménagé. C'est seulement dans un seul lieu de



production que nous avons une aire d'abattage moderne (voir figure 14) où un plan de masse est plus ou moins respecté.



**Figure 14 : Aire d'abattage moderne à Glo-Djigbé**

### **1-1-2- Différents types de présentation des carcasses de lapins de chair.**

Les lapins produits et abattus au Bénin ont une présentation traditionnelle. En effet, ils sont vendus ramassés, la tête attenante au corps, les viscères thoraciques (foies et reins) adhérents à la carcasse. Elle est conditionnée dans des sachets plastiques sans étiquette et sans aucune marque de salubrité (Pas d'estampille). Une seule structure « Le MIKADO » met son logo. Les lapins importés sont présentés sous forme de découpes. Il s'agit de côtes ou des demi - avant de lapins vendus congelés avec viscères thoraciques adhérents. Ces découpes sont disposées sur des barquettes rouges et recouvertes d'un film plastique transparent bien étiqueté. Les figures 15 et 16 illustrent ces deux types de présentation.



**Figure 15 : Carcasse de lapin de chair  
produite au Bénin**



**Figure 16 : Demi - avant de lapin  
(découpe importée)**



### **1-1-3-Conditions de distribution des carcasses**

#### **1-1-3-1-Transport**

Les carcasses de lapin produites au Bénin sont convoyées dans la majorité des cas, des lieux de production aux différents points de vente, dans des sacs de jute (figure 17) souvent sans respect de la chaîne de froid, et parfois, dans des glacières ou dans des seaux en plastique munis de couvercle. Les lieux de production étant le plus souvent à des kilomètres desdits points de vente. Ces sacs de jute, seaux ou glacières sont acheminés au niveau des différents points de vente par des motos ou par des véhicules taxi lorsque la distance est trop grande.



**Figure 17 : Carcasses convoyées dans des sacs de jute**

#### **1-1-3-2-Stokage ou conservation**

Les carcasses, une fois arrivées au niveau des points de vente, sont pesées à l'aide d'une balance mécanique (figure 18) avant d'être transférées dans des congélateurs de capacité variable de 250 à 300 kg. Le principe « first in, first out » ou « premier entré, premier sorti » n'est pas respecté lors du transfert des carcasses dans les congélateurs. La conservation des carcasses est donc étalée dans le temps.



**Figure 18 : Pesées des carcasses à la livraison à l'aide d'une balance mécanique**

#### **1-1-4-Vérification des caractères organoleptiques**

Dans l'ensemble, la carcasse produite localement a une couleur rouge, à cause de la saignée incomplète. Quant aux découpes de lapin importées, elles ont une couleur rose pâle. Toutefois, lors du délestage nous avons eu à observer quelques carcasses de couleur verdâtre due à un début de putréfaction. C'est d'ailleurs la raison pour laquelle, des anomalies de consistance et d'odeur ont été observées. Celles-ci ont une odeur très nauséabonde avec une consistance très friable.

#### **1-1-5- Quantités de carcasses livrées sur une période de trois (3) mois**

Sur une période de trois (3) mois (Octobre à Décembre), nous avons suivi la livraison des carcasses, ce qui nous a permis d'avoir un catalogue de poids en fonction des points de vente comme l'illustre le tableau VIII. Il s'agit des points de vente situés dans les 10<sup>èmes</sup> et 13<sup>ème</sup> arrondissements de Cotonou. Au total 5486,36 kg de viande sont livrés. De ce tableau, il ressort que le point de vente situé dans le 10<sup>ième</sup> arrondissement reçoit une grande quantité de viande soit 82,42%. Ceci s'explique par la facilité d'écoulement en rapport avec sa situation géographique.

**Tableau VIII : Quantités de carcasses livrées sur une période de trois (3) mois**

Période (mois)	Points de vente	Poids carcasses livrées (kg)
Octobre	10 <sup>ème</sup> arrondissement	978
	13 <sup>ème</sup> arrondissement	92,3
Novembre	10 <sup>ème</sup> arrondissement	2526,76
	13 <sup>ème</sup> arrondissement	550,25
Décembre	10 <sup>ème</sup> arrondissement	1017,2
	13 <sup>ème</sup> arrondissement	321,85
<b>Total</b>		<b>5486,36</b>

### 1-1-6-Evolution mercuriale des carcasses de lapin

Sur le marché de Cotonou, les prix pratiqués varient d'un point de vente à un autre. En plus, pour les carcasses produites au Bénin, les prix varient entre 2000FCFA et 3490FCFA le kilogramme tandis que, pour les découpes importées, les prix sont fixes. Les découpes sont vendues en fonction de leur poids comme l'illustre le tableau IX.

**Tableau IX : Prix des découpes de lapins importés en fonction du poids (kg)**

Poids carcasse (Kg)		Prix F (CFA)
0,573		1290
0,586		1350
0,604		1360
0,642		1450
0,698		1570
0,825		1900
<b>Moyenne</b>	<b>0,65</b>	<b>1486,66</b>

Il apparaît que ces découpes reviennent relativement moins chères. Ceci se justifie par le fait que les pays européens subventionnent fortement leur production agricole.

### 1-2-Résultats des analyses microbiologiques

#### 1-2-1- Présentation des résultats

Trente échantillons (carcasses locales et découpes) de lapin de chair congelé provenant de plusieurs points de vente (Cotonou, Godomey, Abomey Calavi) ont été analysés. Les charges microbiennes de chacun d'eux sont consignées dans les tableaux a et b en annexe 4.

#### 1-2-2- Représentation graphique des résultats

Elle concerne les germes suivants : la FMAT, les SPP, les coliformes et la flore fongique. Les autres salmonelles n'étant pas quantifiables en microbiologie

alimentaire. Pour les ASR un seul cas est identifié avec un nombre in comptable de germes.

### 1-2-2-1- Niveau de contamination des carcasses par la FMAT en fonction des localités

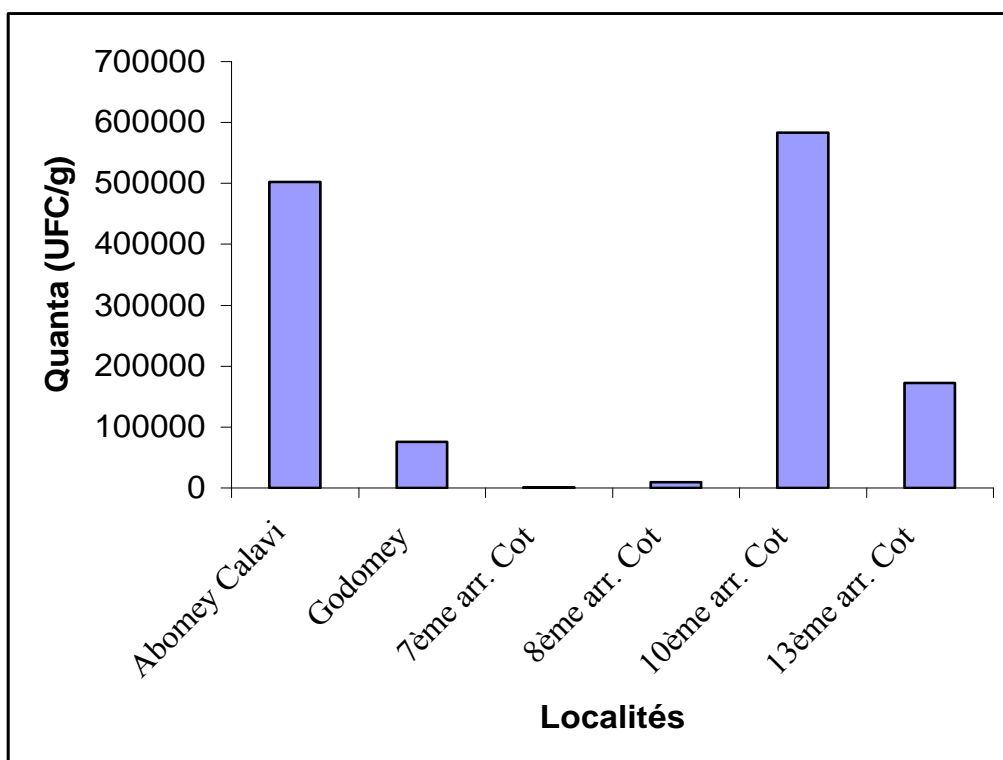
Les différents quantum de la FMAT oscillent entre 100 et  $1,1 \cdot 10^6$  UFC/g. La plupart des échantillons ayant des charges microbiennes variant entre  $10^3$  et  $10^5$  UFC /g , sont constitués de *Bacillus spp*, *Pseudomonas*. Les échantillons importés véhiculent moins de germes (100 et 200 UFC/g) que ceux produits localement. Les quantum les plus élevés s'observent dans les échantillons provenant d'Abomey - Calavi, des 10<sup>ème</sup> et 13<sup>ème</sup> arrondissements de Cotonou.

Les niveaux de contamination (minimum, moyenne et maximum) des carcasses en fonction des localités sont consignés dans le tableau X.

**Tableau X: Niveaux de contamination des carcasses par la FMAT en fonction des localités**

Localités	Niveau de contamination (UFC/g)		
	Minimum	Moyenne	Maximum
Abomey - Calavi	$4,2 \cdot 10^3$	$5,02 \cdot 10^5$	$1,1 \cdot 10^6$
Godomey	$6,2 \cdot 10^3$	$7,58 \cdot 10^4$	$1,58 \cdot 10^5$
7 <sup>ème</sup> arrondissement de Cotonou	$10^2$	$9,50 \cdot 10^2$	$1,4 \cdot 10^3$
8 <sup>ème</sup> arrondissement de Cotonou	$8 \cdot 10^3$	$9 \cdot 10^3$	$10^4$
10 <sup>ème</sup> arrondissement de Cotonou	$1,14 \cdot 10^5$	$5,83 \cdot 10^5$	$1,1 \cdot 10^6$
13 <sup>ème</sup> arrondissement de Cotonou	$2,6 \cdot 10^3$	$1,72 \cdot 10^5$	$8 \cdot 10^5$

La figure 19 montre le niveau moyen de contamination des carcasses par la FMAT en fonction des localités.



**Figure 19 : Niveau moyen de contamination des carcasses par les FMAT selon les localités**

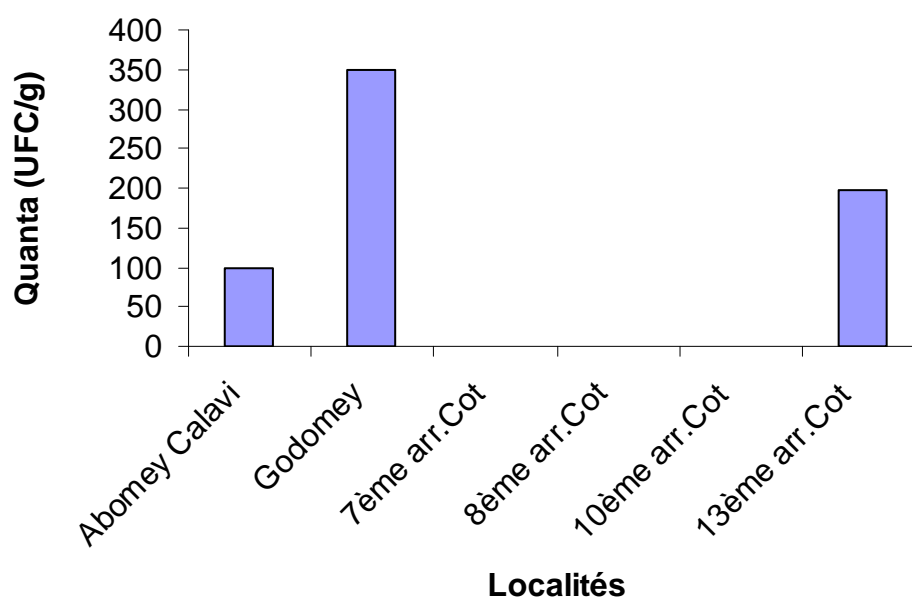
#### **1-2-2-2-Niveau de contamination des carcasses par les Staphylocoques Présûmes Pathogènes (SPP) en fonction des localités**

Les SPP constituent parfois des agents pathogènes redoutés. 26% des échantillons analysés en renferment. Les autres sont surtout contaminés par les *Micrococcus spp.* Les échantillons de Godomey et du 13<sup>ème</sup> arrondissement de Cotonou ont un niveau de contamination qui dépasse la norme (500 UFC/g). Le tableau XI montre les niveaux de contamination (minimum, moyenne et maximum) des carcasses en fonction des localités.

**Tableau XI: Niveaux de contamination des carcasses par les SPP en fonction des localités**

Localités	Niveau de contamination (UFC/g)		
	Minimum	Moyenne	Maximum
Abomey - Calavi	0	100	200
Godomey	0	350	800
7 <sup>ème</sup> arrondissement de Cotonou	0	0	0
8 <sup>ème</sup> arrondissement de Cotonou	0	0	0
10 <sup>ème</sup> arrondissement de Cotonou	0	0	0
13 <sup>ème</sup> arrondissement de Cotonou	400	198	1100

La figure 20 montre le niveau moyen de contamination des carcasses par les SPP en fonction des localités.



**Figure 20 : Niveau moyen de contamination des carcasses par les SPP en fonction des localités**

### **1-2-2-3-Niveau de contamination des carcasses par les coliformes en fonction des localités**

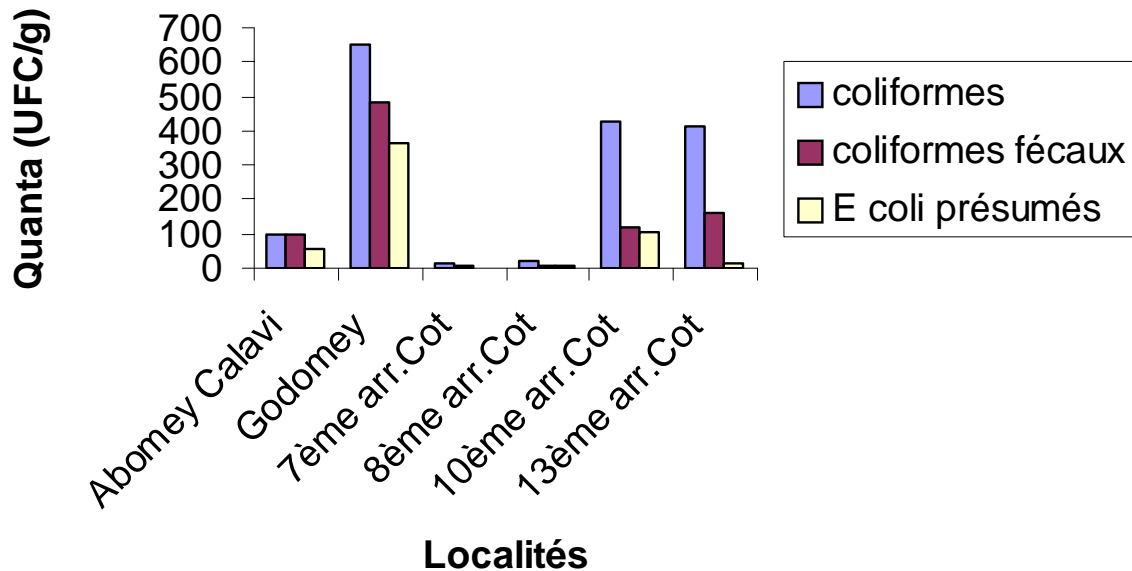
La flore indicatrice de pollution fécale en particulier les coliformes et *E.coli* existe dans les échantillons. Elle oscille entre des valeurs comprises entre 0 et 1400 UFC/g. Un seul échantillon importé n'en contient pas du tout et les plus contaminés se situent dans les 10<sup>ème</sup> et 13<sup>ème</sup> arrondissement de Cotonou et dans Godomey. Les niveaux de contamination (le minimum, la moyenne et le maximum) des carcasses sont représentés dans le tableau XII.

**Tableau XII: Niveaux de contamination des carcasses par les coliformes en fonction des localités**

Localités	Niveau de contamination (UFC/g)								
	Coliformes			Coliformes fécaux ou thermotolérants			<i>E coli</i> Présumés		
	Minimum	Moyenne	Maximum	Minimum	Moyenne	Maximum	Minimum	Moyenne	Maximum
Abomey-Calavi	25	95	160	25	95	160	25	57,5	115
Godomey	45	652,5	1400	25	480	1400	15	366,25	1400
7 <sup>ème</sup> arrondissement de Cotonou	0	16,5	25	0	5,87	9	0	2,5	4
8 <sup>ème</sup> arrondissement de Cotonou	15	20	25	7	8	9	3	6	9
10 <sup>ème</sup> arrondissement de Cotonou	200	425	1100	25	120	250	25	108,33	250
13 <sup>ème</sup> arrondissement de Cotonou	25	414	1400	4	159,7	450	0	14,2	35



La figure 21 montre le niveau moyen de contamination des carcasses par les coliformes en fonction des localités.



**Figure 21 : Niveau moyen de contamination des carcasses par les coliformes selon les localités**

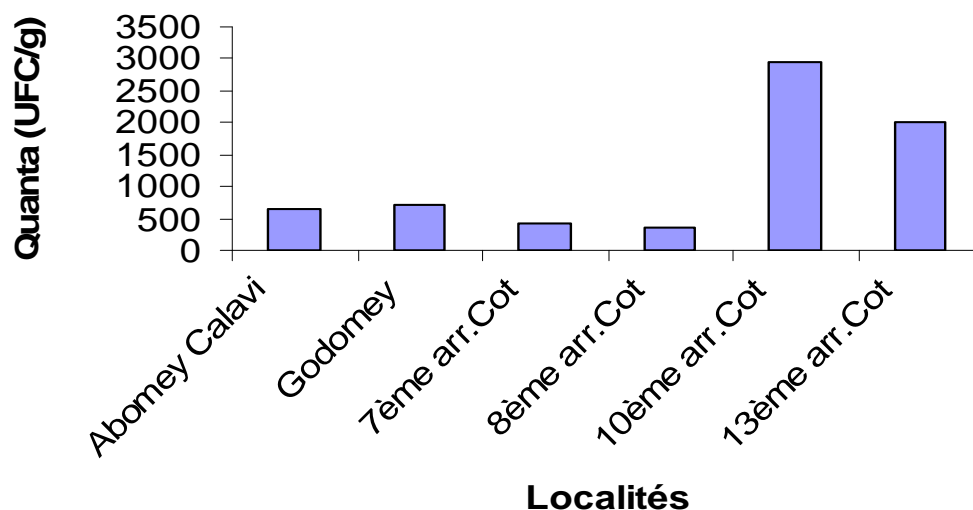
#### **1-2- 2-4-Niveau de contamination des carcasses par la flore fongique en fonction des localités.**

La flore osmophile oscille entre des valeurs allant de 100 à 8900 UFC /g ; dans cette catégorie nous avons eu à observer : *Penicillium spp*, *Aspergillus spp* et *Fusarium spp* *Mucor spp* comme moisissures, et *Rhodotorula spp* comme levures. Les charges élevées (5000 et 8900 FC/g) sont observées sur les carcasses provenant du 10<sup>ième</sup> arrondissement de Cotonou. Le tableau XIII montre les niveaux de contamination (minimum, moyenne, maximum) des carcasses en fonction des localités.

**Tableau XIII : Niveaux de contamination des carcasses par la flore fongique en fonction des localités**

Localités	Niveau de contamination (UFC/g)		
	Minimum	Moyenne	Maximum
Abomey- Calavi	300	650	1100
Godomey	100	700	1400
7 <sup>ème</sup> arrondissement de Cotonou	100	425	800
8 <sup>ème</sup> arrondissement de Cotonou	200	350	500
10 <sup>ème</sup> arrondissement de Cotonou	100	2950	8900
13 <sup>ème</sup> arrondissement de Cotonou	300	2000	5200

La figure 22 montre le niveau moyen de contamination des carcasses par la flore fongique en fonction des localités.



**Figure 22 : Niveau moyen de contamination des carcasses par la flore fongique en fonction des localités**

### **1-2-3- Niveau de contamination des carcasses par les autres germes**

#### **1-2-3-1-Niveau de contamination des carcasses par les entérocoques D**

Ces germes sont décelés dans les dix premiers échantillons où ceux du 10<sup>ième</sup> arrondissement de Cotonou renferment un nombre élevé (250 UFC/g). Leur détection n'a pas pu se poursuivre sur les vingt autres échantillons, à cause de la rupture de stock des milieux de Rothe et Litzky.

#### **1-2-3-2-Niveau de contamination des carcasses par les Anaérobies Sulfito -**

##### **Réducteurs**

Ces germes constituent les autres témoins de contamination fécale. Ils sont des anaérobies stricts et leur présence a été effective dans l'un des échantillons du 10<sup>ème</sup> arrondissement de Cotonou, soit 3,33%.

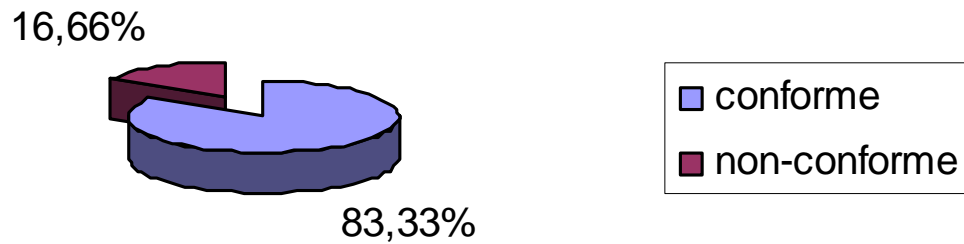
#### **1-2-3-3-Niveau de contamination des carcasses par les Salmonelles**

Aucun échantillon analysé n'en contient.

### **1-3-Evaluation du niveau de contamination des carcasses analysées**

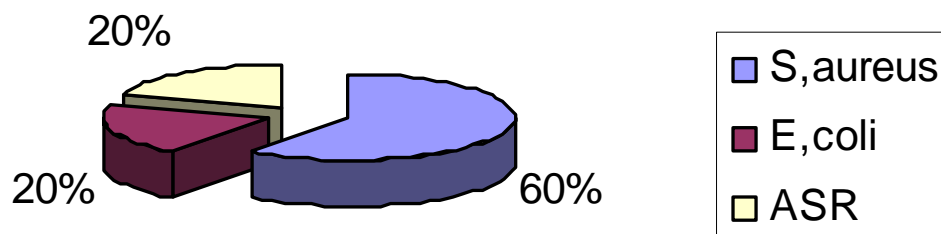
#### **1-3-1-Evaluation globale**

Suite à nos investigations au CEBNOR, il s'est avéré que le Bénin ne dispose pas de normes concernant la viande de lapin. Alors en l'absence d'une réglementation portant sur la qualité microbiologique de la viande de lapin au Bénin, les seuils microbiologiques utilisés pour interpréter nos résultats sont ceux de la République Française (voir tableau V). D'une manière générale, les carcasses de lapin de chair produites au Bénin sont plus contaminées que les découpes importées. Le tableau c en annexe (4) montre le niveau de contamination globale des carcasses analysées. Ainsi selon un plan à deux classes (satisfaisant lorsque la valeur est inférieure ou égale au critère de référence, et non satisfaisant lorsque la valeur est supérieure au critère), 25 échantillons, soit 83,33 % des échantillons étudiés, sont satisfaisants ou conformes alors que, 5 échantillons soit 16,66 % du lot sont non-conformes comme le montre la figure 23.



**Figure 23 : Niveau de conformité des échantillons**

Parmi les 5 échantillons non-conformes, trois (3 ) le sont pour excès de *Staphylocoques aureus*, un pour Coliformes fécaux ou thermotolérants et un pour spores de *Clostridium* anaérobies Sulfite Réducteurs. La proportion relative de non-conformité par rapport aux différentes flores est donnée par la figure 24.



**Figure 24 : Proportion relative de non-conformité par rapport aux flores présentes**

### **1-3-2-Evaluation du niveau de contamination par les flores recherchées**

Le tableau XIV montre la qualité microbiologique des carcasses de lapin étudiées et les pourcentages afférents à chaque flore.

**Tableau XIV: Qualité microbiologique des carcasses congelées de lapin de chair**

<b>Germes</b>	<b>Pourcentage des échantillons (%)</b>	<b>Qualité microbiologique</b>
<b>FMAT</b>	76,66	Satisfaisante
	23,33	Acceptable
	0	Non satisfaisante
<b>Coliformes fécaux ou thermotolérants</b>	96,55	Satisfaisante
	3,44	Acceptable
	0	Non satisfaisante
<b>SPP</b>	62,5	Satisfaisante
	37,5	Acceptable
	0	Non satisfaisante
<b>ASR</b>	96,66	Satisfaisante
	0	Acceptable
	3,33	Non satisfaisante
<b>Salmonelles</b>	0	Satisfaisante

**1-4-Résultats des analyses physico- chimiques****1-4-1-Valeurs du pH des échantillons**

Les différentes valeurs de pH enregistrées sont consignées dans le tableau XV. Nous avons constaté que les carcasses produites au Bénin ont un pH qui varie de 5,75 à 6,23. La découpe venant du 7<sup>ième</sup> arrondissement a un pH de 6,09.

**Tableau XV: pH des échantillons**

<b>Localités de prélèvements des échantillons</b>	<b>pH</b>	<b>Moyenne pH</b>
Godomey	5,89-5,95-5,95	5,93±0,02
Cotonou (7 <sup>ème</sup> arrondissement)	5,97-6,05-6,27	6,09±0,18
Cotonou (10 <sup>ème</sup> arrondissement)	5,91-6,55-6,25	6,23±0,32
Cotonou (13 <sup>ème</sup> arrondissement)	6,31-5,93-6,01	6,08±0,23
Abomey - Calavi	5,75-5,72-5,80	5,75±0,05

## 1-4-2-Qualité nutritionnelle des carcasses analysées

### 1-4-2-1-Détermination de la teneur en matière sèche (TMS)

Les différentes valeurs obtenues figurent dans le tableau XVI.

**Tableau XVI: Teneur en matière sèche des échantillons**

Echantillons	(TMS)(%)
Découpe importée	35 ,64
Carcasse (13 <sup>ème</sup> arrondissement)	21,80
Carcasse (10 <sup>ème</sup> arrondissement)	25
Carcasse (Abomey -Calavi)	27 ,50
Carcasse (Godomey)	23,64

De ce tableau, il ressort que la découpe importée a une teneur en matière sèche plus élevée que les autres. Deux des carcasses produites au Bénin (10<sup>ème</sup> arrondissement et Godomey) ont une teneur normale en matière sèche.

### 1-4-2-2-Détermination de la teneur en eau (T eau)

Le tableau XVII présente les valeurs de la teneur en eau des échantillons

**Tableau XVII: Teneur en eau des échantillons**

Echantillons	Teneur en eau (%)
Découpe importée	64 ,36
Carcasse (13 <sup>ème</sup> arrondissement)	78,2
Carcasse (10 <sup>ème</sup> arrondissement)	75
Carcasse (Abomey Calavi)	72,50
Carcasse (Godomey)	76,36

IL ressort de ce tableau que la découpe importée a une teneur en eau de 64,36 % alors que les carcasses locales ont une teneur en eau comprise entre 72,50 et 78,2 % soit une moyenne de 75,5%. La découpe importée, en l'occurrence les demi avant de lapin, a une teneur en eau faible (64,36%) contre 69,7% obtenue par **OUHAYOUN**

et DELMAS [40] qui ont eu à travailler sur la poudre lyophilisée de viande de lapin. Quant à la carcasse locale prélevée à Abomey Calavi, la teneur en eau obtenue (72,5%) est plus proche de celle du lapin de Garenne (72%) [41].

### 1-4-2-3-Détermination de la teneur en matière minérale (TM min)

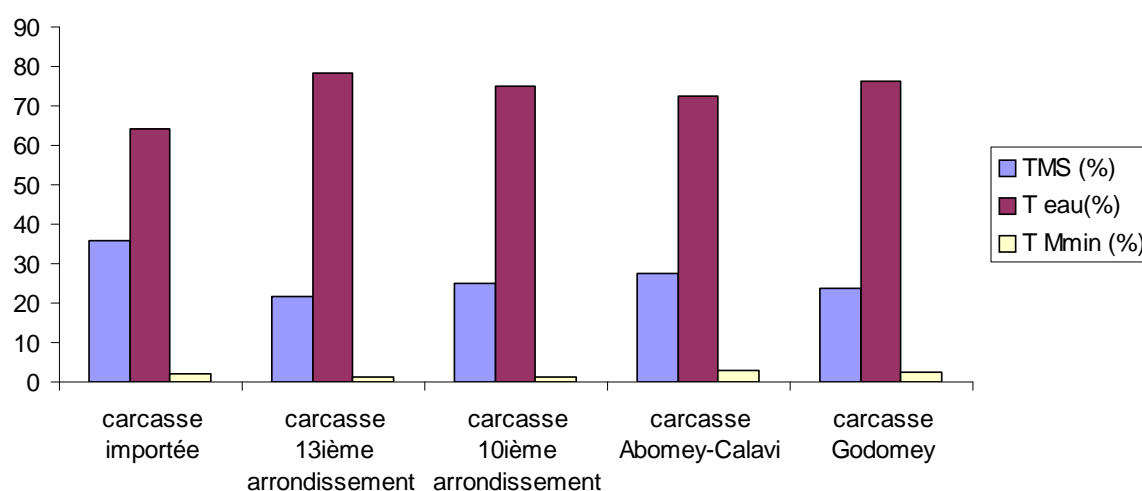
Les différentes valeurs de la matière minérale sont consignées dans le tableau XVIII.

**Tableau XVIII: Teneur en matière minérale des échantillons**

Echantillon de carcasses	T Mmi (%)
Découpe importée	2,2
Carcasse (13 <sup>ème</sup> arrondissement)	1,40
Carcasse (10 <sup>ème</sup> arrondissement)	1,05
Carcasse (Abomey - Calavi)	2,75
Carcasse (Godomey)	2,30

La teneur en matière minérale de la découpe importée est de 2,2% les carcasses locales prélevées dans les 10<sup>ème</sup> et 13<sup>ème</sup> arrondissement de Cotonou ont une teneur en matière minérale plus proche de la normale. En effet, la teneur en minéraux des viandes de lapin est d'environ 1,2% [40].

Au total, la figure 25 illustre la qualité nutritionnelle des découpe importées et carcasses analysées au Bénin.



**Figure 25: Qualité Nutritionnelle des découpes importées et des carcasses de lapin de chair analysées au Bénin**

## **2-Discussion**

Notre étude a présenté des limites, en ce sens, nous ne pouvons en aucune façon prétendre traiter le sujet dans toute son intégralité. Pour cette raison la discussion se fera par rapport à la méthode de travail d'une part et tenir compte des différents résultats obtenus d'autre part.

### **2-1-Méthode**

Quelques critiques peuvent être émises sur la méthode utilisée.

❖ Pour l'étude de la qualité commerciale

Cette étude n'a pas été abordée dans toute son intégralité. En effet, par manque d'appareillages appropriés, nous n'avons pas pu réaliser le dosage de l'Azote Basique Volatil Total (ABVT) qui est un paramètre non négligeable pour apprécier la qualité d'un produit comme la viande.

❖ Pour l'étude de la qualité microbiologique

L'échantillonnage est très faible. Ceci témoigne des moyens limités dont nous avons disposé lors de cette étude. Les résultats obtenus seront comparés à ceux des études réalisées sur la viande de volaille en général et dans une moindre mesure, à ceux de la viande bovine. Ceci puisqu'au Bénin, aucune étude antérieure n'a abordé l'aspect qualité des viandes à plus forte raison celle de la viande de lapin.

### **2-2-Appréciation de la qualité commerciale des carcasses de lapin de chair produites et congelées au Bénin**

Les résultats de l'étude de la qualité commerciale sont des facteurs à considérer car, ils contribuent à une évaluation des risques de contamination qui affectent les carcasses.

A cet effet, les résultats et observations permettent de discuter de la technologie d'abattage, des conditions de distribution, des caractères organoleptiques, des présentations et des valeurs mercuriales des dites carcasses.



### **2-2-1- Technologie d'abattage**

Les quelques séances d'abattage suivies dans les départements de l'Atlantique et du Littoral, permettent de dire que 90% de ces abattages se déroulent au sein des élevages sans respect des règles d'hygiène. **SAKHO [43]** abonde dans le même sens en soulignant que le respect de l'hygiène sanitaire est souvent relégué au second plan, car les éleveurs pensent que la prophylaxie médicale est la seule méthode de prévention valable. Cette attitude constitue une grave erreur, puisque l'hygiène est déterminante dans la réussite de tout élevage. Certaines phases de la technologie d'abattage telles que l'inspection sanitaire et de salubrité ainsi que la réfrigération des carcasses sont escamotées. La saignée n'est pas toujours complète, et le conditionnement n'est pas régulièrement hygiénique. Ces fautes peuvent porter préjudice à la qualité des carcasses. Selon **OUHAYOUN [39]**, certaines modalités de la première transformation peuvent avoir une incidence sur la valeur bouchère : rendement, aspect de la carcasse, ou sur la qualité hygiénique et organoleptique de la viande.

### **2-2-2 Conditions de distribution des carcasses**

Sur le terrain il a été constaté que, juste après le conditionnement des carcasses, elles sont à 90% entassées dans des sacs de jute pas toujours propres. Ces carcasses sont acheminées au niveau des différents points de vente, sans utilisation d'une chaîne de froid, et ceci sur des motos, dans une moindre mesure, dans les véhicules taxis, puisque les élevages sont à des kilomètres des différents points de vente. Or, le transport sans utilisation de source de froid, contribue activement à la multiplication des germes. Puisque aucune inspection sanitaire et de salubrité n'est faite, ces carcasses sont convoyées sans être accompagnées d'un certificat de salubrité. Il n'y a pas non plus de marques de salubrité sur ces dernières. Au niveau des points de vente, ces carcasses sont livrées. Une fois pesées, elles sont renversées dans le congélateur, le trépied frigorifique de MONVOISIN n'est donc pas appliqué à cette viande. Cette situation explique que «le principe first in, first out» ou «premier entré, premier sorti» n'est pas respecté.

Au niveau de la conservation des carcasses, par temps de délestage il y a rupture de la chaîne de froid puisque, aucun groupe électrogène de relais n'est observé au niveau des différents dépôts de vente. Ceci explique, la présence de quelques carcasses en début de putréfaction observées lors de nos visites.

### **2-2-3-Caractères organoleptiques des carcasses**

La couleur et l'odeur des carcasses sont concernées. Au niveau des lieux de vente, les carcasses sont en général de couleur rouge due à la saignée souvent incomplète. Ici l'égorgeage est la méthode la plus répandue. D'après **VOROB'EV et STANKOVSKII [49]**, la décapitation permet une saignée rapide et plus complète. Elle facilite l'écorchement et fournit une viande plus claire. Les anomalies d'odeur et de consistance observées sur les carcasses sont liées aux conditions de transport, puisque celles-ci sont entassées à chaud dans des sacs de jute, pour être convoyées. La distance des lieux d'élevage, aux points de vente est aussi l'un des facteurs de ces altérations.

### **2-2-4-Présentation des carcasses**

Aucune marque de salubrité n'est observée sur les carcasses produites au Bénin. Ce qui explique une fois encore qu'il n'y a aucun contrôle qui se fait sur cette espèce animale. Quelque fois nous avons eu à observer des carcasses qui ne sont pas bien conditionnées. La raison est que la production et la transformation de ces lapins domestiques ne se font pas selon la norme **NF V-47-001** (Décembre 1984). Des découpes de viandes fraîches ou congelées de lapin ne sont pas encore commercialisées à Cotonou. Toutefois, selon **DJAGO et KPODEKON [16]** certains cuniculteurs commercialisent des découpes de lapins fumés, par l'intermédiaire des vendeuses de boissons locales ou dans des maquis et gargotes.

### **2-2-5-Valeurs mercuriales des carcasses**

Les carcasses de lapin de chair produites au Bénin sont vendues entre 2000 et 3490 FCA le kilogramme. Ces prix sont proches de ceux appliqués à Dakar. En effet, selon **FALL [19]** au niveau des grandes surfaces à Dakar, le kg de viande de lapin est vendu

à 3875 FCFA. Les découpes importées coûtent relativement moins chères que les carcasses produites au Bénin. A cet effet, un appel est lancé en direction des cuniculteurs béninois, afin qu'ils revoient à la baisse le prix de la viande de lapin, pour que le marché béninois de lapin ne soit pas étouffé par des découpes de lapins importés comme c'est le cas avec le marché de poulets congelés. La viande de lapin n'est donc pas encore accessible à tous les Béninois en raison de son prix. En effet, si les Béninois se rendent compte que la viande de lapin importée revient moins chère, bon nombre de consommateurs vont préférer acheter le lapin importé, malgré ces caractères organoleptiques, en l'occurrence gustatif très limités.

### **2-3-Appréciation de la qualité microbiologique des carcasses congelées de lapin de chair au Bénin**

L'appréciation de nos résultats se fera de manière globale d'une part et d'autre part en tenant compte de chaque germe, ceci en fonction de la provenance des échantillons. Pour discuter les résultats obtenus, nous allons nous appuyer sur les critères microbiologiques de référence relatifs à la viande de lapin, et comparer ces résultats trouvés à ceux obtenus dans des travaux antérieurs portant sur la viande de volaille en général, et bovine dans une moindre mesure puisque peu d'études ont abordé la qualité microbiologique de la viande de lapin.

#### **2-3-1- Appréciation globale**

Toutes les carcasses de lapin de chair étudiées sont arrivées au laboratoire à l'état congelé et dans leur conditionnement d'origine. Les charges microbiennes relevées reflètent donc de la contamination initiale. Les méthodes utilisées sont également internationalement reconnues. Par contre, l'échantillon analysé n'est pas représentatif de la production nationale de carcasses de lapin de chair. En effet, la production annuelle estimée en carcasses de lapin est d'environ 408,018 tonnes. L'échantillon analysé n'est que de 30 kg, soit 0,00735% de la production de 2006. L'échantillonnage faible s'explique par les moyens limités dont nous disposons d'une part et par les coupures de courant intempestives observées durant notre séjour au Bénin d'autre part. La discussion ne concerne que la qualité des résultats de l'échantillon analysé.

L'évaluation du niveau de contamination globale a montré que 25 échantillons, soit 83,33 % des carcasses étudiées sont satisfaisants ou conformes alors que 5 échantillons soit 16,66 % du lot sont non-conformes. Ces pourcentages se rapprochent de ceux trouvés par **KANE [30]**. Celui-ci a travaillé sur 40 échantillons constitués chacun de cinq unités de cuisses de poulets congelées importées au Sénégal. Les valeurs qu'il a obtenu se présentent comme suit : 77,5% des échantillons sont satisfaisants, 10% sont acceptables et 12,5% sont non satisfaisants.

## **2-3-2- Appréciation du niveau de contamination par les différentes flores**

### **2-3-2-1- Flore d'altération**

#### **2-3-2-1-1-FMAT**

Ce paramètre rend compte de l'hygiène générale de la viande de l'abattage en passant par les diverses opérations de préparation (éviscération, conditionnement). **DIOUF [15]** l'a souligné en disant qu'il s'agit des germes « test d'hygiène » c'est-à-dire témoin d'un traitement ou d'une conservation inefficace. Ce sont des indicateurs de l'application des bonnes pratiques d'hygiène. Toutes les carcasses étudiées sont contaminées, résultats similaires à ceux de **MUSABYEMARIYA et al [35]** et de **SAKHO [43]**. Ceux-ci ont isolé les microorganismes aérobies à 30 °C dans la totalité de leurs échantillons de cuisses de poulets congelées importées et de viandes de volailles congelées importées respectivement. La moyenne générale de contamination de nos 30 échantillons est de  $2,56.10^5$ UFC/g. Cette moyenne est inférieure au critère fixé qui est de  $5.10^5$ UFC/g. Elle est d'ailleurs inférieure à celle trouvée par **WADE [50]** :  $4,03.10^7$ . Ce dernier a eu à travailler sur 100 échantillons de viande bovine produite au Sénégal. Elle est également inférieure à celle trouvée par **SAKHO [43]** :  $6,1.10^5$  qui a analysé 100 échantillons de viande de volailles congelées importées au Sénégal. Cette moyenne est par contre supérieure à celle obtenue par **CISSE [9]** :  $1,16.10^5$ . Il a travaillé sur 50 carcasses de volailles préparées dans un abattoir moderne de volailles au Sénégal (la SEDIMA).

Au total, sur les 30 échantillons que nous avons analysés :

- ☞ 23 échantillons ont un niveau de contamination inférieur à la norme ; ils appartiennent donc à la première classe, soit 76,66 % des échantillons qui

ont une qualité microbiologique satisfaisante. Ce résultat est inférieur à celui trouvé par **KANE [30]**: 95% ;

- ☞ 7 échantillons ont un niveau de contamination compris entre  $5.10^5$  et  $5.10^6$ , soit 23,33 % des carcasses ont une qualité microbiologique acceptable ;
- ☞ aucun échantillon n'a un niveau de contamination supérieur à  $5.10^6$ .

Cependant, selon **COLIN** cité par **OUHAYOUN [39]**, la FMAT n'excède pas les  $10^4$  UFC/g. Il faut signaler que des observations faites sur les sites de prélèvement, beaucoup d'écarts ont été relevés quant à la salubrité exigée pour les opérations. Les sachets avec lesquels les carcasses sont conditionnées n'offrent pas également des garanties de salubrité. Ces sachets pourraient jouer un rôle dans l'augmentation des contaminations croisées de la viande.

### **2-3-2-1-2- Flore fongique**

La flore fongique est apportée par l'environnement et une manipulation défectueuse de la viande. Cette flore peut être à l'origine d'intoxications alimentaires à *Aspergillus*. Toutes les carcasses en renferment et la moyenne générale du niveau de contamination est de  $1,51.10^3$  germes par gramme de produit. En effet, en plus de la contamination extérieure, les sachets de conditionnement des carcasses n'étant pas stériles sont susceptibles de porter des spores de levures, moisissures et autres germes.

Cependant, bien que les normes n'exigent pas la détermination de cette flore dans la viande, il faudra prendre des mesures permettant d'éviter la contamination de la viande par ces germes. En effet, selon **KANE [30]**, cette flore est fréquente dans la viande.

### **2-3-2-2-Flore de contamination fécale**

#### **2-3-2-2-1-Coliformes**

Les résultats montrent que 29 échantillons, soit 96,66% des carcasses, sont contaminés par ce type de germe. La moyenne générale du niveau de contamination pour les coliformes thermotolérants est de 155,217 UFC/g. Elle est inférieure au seuil qui est de  $10^3$ . Cette moyenne est inférieure à celle obtenue par **SAKHO [43]**:  $3,4.10^2$ , pour trois types de produits congelés et importés (poulets entiers, ailes de dinde,

cuisse de poulets) et celle trouvée par **KANE [30]**:  $1,8.10^2$  germes/g. Elle a analysé les cuisses de poulets congelées importées. De ce fait, concernant les coliformes fécaux, le niveau de contamination de nos échantillons se présente comme suit :

- ☞ 96,55 % des carcasses sont de qualité microbiologique satisfaisante ;
- ☞ 3,44 % sont par contre de qualité microbiologique acceptable ;
- ☞ la présence de *E. coli* à un niveau élevé (1400) est détectée dans un seul échantillon, soit 3,44 %. Ce résultat est inférieur à celui obtenu par **MUSABYEMARYA et al [35]**: 45,26% sur les cuisses congelées importées au Sénégal ;
- ☞ aucune carcasse n'a un nombre de germes qui dépasse  $10^4$ .

En effet, selon **COLIN** cité par **OUHAYOUN [39]** ces germes sont exceptionnels dans la viande de lapin étudiée à différents niveaux de la chaîne d'abattage. Ce groupe de microorganismes est très redouté car il indique souvent la présence de la flore pathogène (*Staphylococcus spp* et *Salmonella spp*). Selon **KANE [30]**, la contamination peut être due à une rupture des intestins au moment de l'éviscération ou par le couteau servant à éviscérer le lot quand il n'est pas nettoyé après chaque carcasse ce qui est d'ailleurs observé lors de l'abattage des lapins au Bénin.

#### **2-3-2-2-2- Entérocoques D ou streptocoques fécaux**

Ils constituent aussi des témoins de contamination fécale. Ils sont présents dans tous les dix échantillons analysés. C'est pourquoi, l'hygiène de la préparation des viandes doit être rigoureuse.

#### **2-3-2- 3-Flore pathogène**

##### **2-3-2- 3-1-Salmonelles**

Elles sont absentes dans tous les échantillons. Ce résultat, confirme ceux de **COLIN**, de **SAKHO [43]** et de **CISSE [9]**. Par contre **MUSABYEMARYA et al [35]** ont détecté ces germes dans deux échantillons de cuisses congelées importées au Sénégal.

### 2-3-2-3-2-Stapylocoques Présumés Pathogènes (SPP)

Ces germes sont considérés comme *Staphylococcus aureus*, qui est à l'origine d'intoxinations alimentaires. Sur les 30 carcasses étudiées, nous avons constaté que 26% des échantillons sont contaminés par ces germes. Il s'agit surtout des carcasses produites au Bénin. La moyenne générale de contamination est de  $4,72.10^2$  germes par gramme de produit. Cette moyenne est satisfaisante et est aussi inférieure à celle trouvée par **SAKHO [43]**:  $8,8.10^2$  germes/g. De même :

- ☞ 25% des carcasses provenant de Godomey et 12,5% provenant du 13<sup>ième</sup> arrondissement de Cotonou ont un niveau de contamination qui dépasse le seuil ;
- ☞ 62,5 % sont de qualité microbiologique satisfaisante. ;
- ☞ 37,5 % sont de qualité microbiologique acceptable ;
- ☞ Pas d'échantillon ayant un niveau de contamination supérieur à  $5.10^3$ .

En effet, ce germe est porté par de nombreux sujets à la surface de la peau et des muqueuses. Selon **BUYSER** cité par **SAKHO [43]**, l'importance du rôle des porteurs de germes (plaies cutanées suppuratives) dans la contamination des aliments par *Staphylococcus aureus* n'est plus à souligner. 30% des sujets en seraient porteurs. Les ouvriers peuvent être porteurs de *S.aureus* (pyodermites, plaies aux mains, angines, sinusites, rhinopharyngites). Ainsi, *S.aureus* peut être un indicateur de contamination humaine, à partir de la muqueuse rhinopharyngée et de la peau.

La prophylaxie des intoxications par les *S.aureus* doit être mise en jeu, bien que le risque d'une intoxication dans le cas de nos échantillons soit faible. Il s'agit dans l'ensemble d'appliquer des mesures strictes d'hygiène, lors de la préparation des lapins de boucherie au Bénin.

### 2-3-2-3-3-Germes Anaérobies Sulfito-Réducteurs (ASR)

96,66% des carcasses étudiées sont de qualité bactériologique satisfaisante, alors que 3,33 % sont par contre de qualité non satisfaisante. L'incidence de leur présence est probablement en relation avec les manipulations à même le sol de la carcasse. Un tel taux est supérieur à celui obtenu par **CISSE [9]**. En effet selon son étude, aucune

carcasse de volailles n'était de qualité non satisfaisante, c'est-à-dire ayant un niveau de contamination qui dépasse 300 germes/g.

Il s'agit de germes telluriques, présents dans l'intestin des animaux et retrouvés également chez l'homme. Ils peuvent être à l'origine de toxi-infections lorsque le nombre de spores contenus dans l'aliment est largement supérieur au seuil qui est de 30 germes/g.

Cette étude révèle que les carcasses congelées de lapin de chair au Bénin ont une qualité bactériologique satisfaisante à acceptable dans l'ensemble.

Cependant il est toujours nécessaire d'apporter des améliorations, afin de disposer des carcasses de lapin répondant à tous les critères : organoleptiques, nutritionnelles et microbiologiques.

## **2-4-Caractéristiques physico-chimiques**

### **2-4-1- pH des échantillons**

Les carcasses analysées ont un pH variant entre 5,75 et 6,28, ces valeurs sont proches du pH normal (5,8-6,00) de la viande de lapin. En effet selon **OUHAYOUN [39]** la vitesse d'acidification musculaire est influencée par le mode d'étourdissement (choc mécanique ou électrique) et le type contractile et métabolique des muscles. Aussi, cette acidification de la viande de lapin a un effet bactériostatique et modifie les équilibres écologiques bactériens. De même, chez le lapin, il n'existe pas de problèmes qualitatifs graves relevant d'anomalies de la biologie musculaire tels que les viandes Pale Soft E Exsudative (PSE) ou viandes Dark Firm and Dry (DFD).

### **2-4-2-Qualité nutritionnelle**

Les analyses physico-chimiques réalisées sur les carcasses produites au Bénin ont donné des teneurs en eau et matière minérale proches de celles du lapin de Garenne. Donc du point de vue nutritionnel, la qualité nutritionnelle de la viande est satisfaisante.

En résumé, on peut dire que la viande de lapin provenant des élevages du Bénin est plus contaminée que celle des découpes importées. La nature et l'importance de ces contaminations varient surtout en fonction des conditions techniques et hygiéniques



d'abattage d'une part et des conditions de distribution et de l'efficacité des processus de conservation d'autre part. Ainsi, cette étude nous a permis de mettre en évidence plusieurs défaillances aussi bien, au niveau de la technologie d'abattage, de la distribution que de la commercialisation. Il serait utopique de penser pouvoir supprimer totalement ces contaminations. L'étude des principales sources de contamination montre toutefois qu'il est relativement aisé de les réduire. C'est pourquoi il s'avère nécessaire que nous apportions notre contribution par les propositions d'amélioration souhaitables et par les perspectives d'avenir.

**CHAPITRE 3 : PROPOSITIONS  
D'AMELIORATION ET PERSPECTIVES  
D'AVENIR**

### **1-Propositions d'amélioration**

Les améliorations à apporter doivent intéresser toutes les étapes de la filière viande de lapin. En effet, une attention particulière doit être accordée à la préparation et au stockage des carcasses de lapin pour assurer la bonne qualité hygiénique.

#### **1-1-Précautions hygiéniques de la préparation des viandes**

Même si l'état de santé de l'animal au moment de l'abattage peut dans une certaine mesure influencer la qualité hygiénique de la viande, c'est surtout le non respect de certaines règles élémentaires à tous les stades de la préparation qui est le plus mis en cause. A cet effet, un accent doit être mis sur la sensibilisation des cuniculteurs.

##### **1-1-1-Préparation de la matière première**

Les lapins de boucherie doivent avant l'abattage subir un repos et une diète hydrique d'au plus 15 h. Ils ne doivent pas subir le stress. En effet, la diète et le transport altèrent le rendement à l'abattage. Cela étant, il faudrait que les cuniculteurs béninois pensent à disposer d'un local d'abattage strictement réservé à cet effet et d'un local d'attente.

Aussi, il faudrait que les cuniculteurs sachent qu'une fois les lapins égorgés, ils doivent être immédiatement suspendus pour que la saignée soit rapide et complète. Les animaux ne doivent pas être jetés et rassemblés sur une feuille de tôle. L'éviscération doit survenir le plus rapidement possible après la saignée. A défaut de disposer du matériel pour procéder au ressuyage des carcasses, il faudrait les refroidir après conditionnement par des morceaux de glace, et respecter cette chaîne de froid jusqu'à la livraison au niveau des différents points de vente. Il faudrait que le conditionnement des carcasses respecte les conditions élémentaires d'hygiène, telles que se laver d'abord les mains ou dans le meilleur des cas, disposer des gants. Alors il faudrait que les sachets de conditionnement soient propres. Bref, tout au long de la

chaîne, l'hygiène doit être rigoureuse. Cela implique une propreté vestimentaire et corporelle des personnes qui font l'abattage. Il est également recommandé de laver les couteaux, les mains après la dépouille et l'éviscération de chaque carcasse, ceci pour éviter des contaminations croisées. De même éviter la circulation des personnes du secteur souillé vers le secteur propre et vice versa. Enfin, après chaque séance d'abattage, tous les locaux doivent être soigneusement nettoyés.

### **1-1-2-Distribution des carcasses**

#### **1-1-2-1-Transport**

A défaut que chaque cuniculteur dispose de camions isothermes pour le transport des carcasses, il faudrait que ces carcasses soient plutôt convoyées dans des glacières accompagnées de la glace concassée, ceci pour appliquer le froid et éviter certaines altérations susceptibles de se produire sous l'effet de la chaleur. Au niveau de chaque cuniculteur, il faut que les glacières remplacent à jamais les sacs de jute qu'ils ont l'habitude d'utiliser. Toutes ces précautions sont nécessaires à prendre pour livrer des carcasses de bonne qualité à la population béninoise.

#### **1-1-2-2-Stokage**

Le stockage répond à un double objectif : commercial et technologique. Ainsi pour le stockage sinon la conservation des carcasses, l'hygiène des locaux frigorifiques est capitale. En effet, l'intérieur des chambres froides doit être en acier inoxydable qui offre de meilleures garanties. Il doit être maintenu propre. Pour ce faire, il faut que les gérants au niveau des différents dépôts de vente aient la notion d'hygiène, et donc il faut qu'ils sachent que les congélateurs doivent être régulièrement nettoyés, au moins une fois par mois, ne pas disposer d'autres denrées (les repas de la veille et les boissons) sur les carcasses au sein du congélateur, donc le mélange de denrées d'origines diverses y est interdit. A la livraison des carcasses il faut qu'il fasse un effort pour respecter « le principe first in first out » ou « premier entré ; premier sorti ». En effet selon **SAKHO [43]**, la denrée perd de sa qualité au fur et à mesure que le temps d'entreposage se prolonge.

### **1-1-3-Vente**

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

- ☞ le maintien de la chaîne de froid à des températures voisines de  $-18^{\circ}\text{C}$ . Il faut donc prévoir des groupes électrogènes de relais pour éviter la rupture de la chaîne de froid ;
- ☞ le maintien des carcasses de lapin dans leur conditionnement et éviter à ce qu'il se déchire lors des manipulations.

Aussi, un contrôle par les services de l'Élevage au niveau des différents lieux de vente, s'avère nécessaire pour améliorer les conditions de vente ceci pour rassurer le consommateur de la qualité du produit.

## **2-Perspectives d'avenir**

Les perspectives d'avenir doivent être envisagées, aussi bien au niveau de la production qu'au niveau de la commercialisation pour une meilleure rentabilité de la filière cunicole au Bénin. L'ABeC aura un grand rôle à jouer, mais les autorités étatiques doivent aussi contribuer au développement durable de cette filière.

### **2-1-Au niveau de la production**

Compte tenu du fait qu'il n'y a pas assez d'élevages cunicoles de type commercial, il va falloir adopter une politique pour amener les éleveurs à l'extension des élevages, par le renforcement des crédits qui leur sont octroyés. Aussi, il faut une grande vulgarisation du nouveau produit (GONASER<sup>ND</sup>) pour synchroniser les chaleurs des lapines, ceci pour une augmentation de la production en carcasses de lapin de boucherie qui contribue à la couverture des besoins protéiques au Bénin.

De même il faut une professionnalisation des cuniculteurs pour bien développer la filière et une redynamisation de l'Association Béninoise des Cuniculteurs (ABeC). Si possible, l'Etat pourra mettre en place un Projet de Promotion de l'Élevage du lapin (PPEL) pour un développement durable de la cuniculture béninoise.

## 2-2-Au niveau de la commercialisation

Les différentes défaillances observées sur les lieux de production et les résultats des analyses bactériologiques réalisées qui ont montré une forte contamination des carcasses produites au Bénin, exigent que plusieurs actions soient menées. C'est pourquoi des mesures draconiennes devront être prises afin d'améliorer l'hygiène de la préparation, de livrer une viande de qualité, et de garantir la sécurité des consommateurs. Pour ce faire :

- ✓ l'Etat à travers le Ministère de l'Agriculture de l'Elevage et la pêche (MAEP) doit penser à la construction d'un abattoir public de lapins, et faire respecter les règlements liés à la production et à la transformation de cette espèce animale, afin que les produits offerts au public soient préparés dans de bonnes conditions ;
- ✓ à défaut, l'ABeC pourrait construire des aires d'abattages modernes comme celle de Glo-Djigbé à Cotonou où la demande de viande de lapin est croissante ; aussi l'ABeC devrait :
  - ☞ former et recruter des ouvriers pour l'abattage dans des conditions appropriées ;
  - ☞ recruter un agent vétérinaire pour l'inspection sanitaire et de salubrité ;
  - ☞ respecter les règles d'hygiène, aussi bien au niveau des abattoirs qu'au niveau de la distribution et la vente ;
  - ☞ acheter des engins isothermes, réfrigérants ou frigorifiques pour le transport des carcasses des aires d'abattages au niveau des différents points de vente ;
  - ☞ commander des sachets stériles portant le logo ABeC pour le conditionnement des carcasses ;
  - ☞ multiplier les points de vente à Cotonou pour une meilleure rentabilité ;
  - ☞ acheter des groupes électrogènes de relais pour que les carcasses ne subissent plus l'effet des coupures intempestives d'énergie électrique qui sont susceptibles de porter préjudices à la qualité de la viande ;
  - ☞ poursuivre les démarches pour l'obtention du label ABeC auprès du CEBENOR ;

- ☞ créer une société dont la mission essentielle sera d'assurer la gestion du label ABeC et la commercialisation de lapins sous ce label ;
- ☞ renforcer les spots publicitaires sur les différentes chaînes (ORTB ; LC 2 ; Canal 3 Bénin ; Golfe TV ; Télé carrefour) pour la promotion de la viande de lapin ;
- ☞ procéder à une politique de prix en tenant compte des coûts de production, harmoniser les prix, et si possible revoir à la baisse le prix du kg de viande de lapin. Afin de mettre cette viande à la portée de tous les Béninois d'une part, et que le marché ne soit pas étouffé par des découpes congelées de lapins qui coûtent moins chères d'autre part.

Somme toute, des actions sont à mener à tous les niveaux pour permettre à la cuniculture béninoise de jouer son rôle dans la couverture des besoins protéiques face à la psychose de la grippe aviaire.

## CONCLUSION

Au Bénin, la cuniculture connaît un développement croissant. La viande de lapin est entrée dans les habitudes alimentaires des béninois. Sa demande est très forte à Cotonou, raison pour laquelle, il y a plusieurs points de vente où la viande est distribuée à l'état congelé. En effet, suite à la psychose créée par l'avènement de la grippe aviaire dans les pays de la sous région, beaucoup de Béninois ont délaissé la viande de poulet au profit de celle du lapin.

Toutefois, la transformation et la commercialisation de ces lapins domestiques au Bénin ne respectent pas souvent les normes. Cet état de chose nous a amené à aborder l'étude de la qualité commerciale et microbiologique des carcasses congelées de lapin de chair. Cette étude permettant d'apprécier la qualité commerciale et de connaître le niveau de salubrité des carcasses congelées de lapin de chair, vise à contribuer à l'amélioration des conditions de salubrité d'abattage et de commercialisation.

La présente étude a consisté dans un premier temps à faire une synthèse bibliographique portant sur les transformations des lapins domestiques, la qualité, la commercialisation et la consommation de la viande de lapin d'une part et sur les bases microbiologiques des viandes d'autre part. Dans un deuxième temps, le volet expérimental s'est déroulé sur cinq mois (Septembre 2006 à Février 2007). Il a consisté à visiter quelques élevages pour assister à des séances d'abattage ; visiter des points de vente pour recueillir des informations sur l'aspect, la présentation des carcasses et le prix de vente du kilogramme de viande de lapin afin d'en apprécier la qualité commerciale. Puis, pour connaître le niveau de salubrité de ces carcasses livrées à la consommation béninoise, nous avons procédé à l'analyse microbiologique de trente (30) échantillons dont six (6) découpes importées. Ils ont été prélevés dans les différents points de vente situés à Abomey - Calavi, Godomey, 7<sup>ème</sup>, 8<sup>ème</sup>, 10<sup>ème</sup> et 13<sup>ème</sup> arrondissement de Cotonou. De même, la qualité nutritionnelle de ces carcasses a été étudiée à travers des analyses physico-chimiques. Enfin, les données collectées ont fait l'objet d'une analyse descriptive et d'un traitement statistique.

L'étude de la qualité commerciale a montré que les abattages se font au sein des élevages. Les carcasses ont une présentation traditionnelle puisqu'elles ne font pas objet de deuxième transformation. Ces carcasses sont conditionnées dans de vulgaires sachets et convoyées à 90% dans des sacs de jute des élevages jusqu'au niveau des différents points de vente sans être accompagnées d'une source de froid. Au niveau des points de vente, il s'est révélé que ces carcasses sont de couleur rouge à cause de la saignée qui est souvent incomplète. Les découpes importées coûtent relativement moins chères que les carcasses produites localement. Aussi, les analyses physico-chimiques ont-elles montré que ces carcasses sont de qualité nutritionnelle satisfaisante.

Sur le plan microbiologique, 25 des 30 échantillons analysés, soit 83,33% sont satisfaisants alors que 5, soit 16,66 % sont non-conformes. Par rapport aux différents germes, les taux moyens de contamination se présentent comme suit :

- ☞ FMAT :  $2,56.10^5$  UFC/g ;
- ☞ Coliformes fécaux ou thermotolérants : 155,217 UFC/g ;
- ☞ SPP :  $4,72.10^2$  UFC/g ;

Aucun des échantillons analysés n'a révélé la présence de *Salmonella*.

L'étude par flore recherchée fait ressortir que :

- ☞ pour la FMAT, 76,66 % des échantillons sont satisfaisants et 23,33% sont acceptables ;
- ☞ pour les coliformes fécaux ou thermotolérants, 96,55 % des échantillons sont satisfaisants et 3,44 % sont acceptables ;
- ☞ pour les SPP, 62,5 % des échantillons sont satisfaisants et 37,5 % sont acceptables ;
- ☞ pour les ASR, 96,66 % des échantillons sont satisfaisants et 3,33% sont non satisfaisants.

Globalement, l'étude de la qualité microbiologique a révélé que les carcasses produites au Bénin sont plus contaminées que les découpes importées. Néanmoins, dans l'ensemble la viande de lapin livrée à la consommation publique est de qualité microbiologique satisfaisante. Malgré cela, en vue de réduire le niveau de contamination constaté, la mise en pratique de l'hygiène s'impose comme partie



intégrante dans toutes les opérations technologiques et commerciales de la viande de lapin. Ainsi des actions doivent être impérativement menées dans ce sens. A cet effet :

- ❖ les autorités étatiques à travers le Ministère de l'Agriculture de l'Elevage et de la Pêche (MAEP) doivent mettre en place un Projet de Promotion de l'Elevage du lapin (PPEL), et prévoir un budget pour la construction d'un abattoir de lapin,
- ❖ quant à l'ABeC (Association Béninoise des Cuniculteurs), il s'agira de :
  - ☞ construire un abattoir privé de lapin, à défaut de construire des aires d'abattage modernes comme celle retrouvée à Glo-Djigbé ;
  - ☞ recruter et former les ouvriers pour l'abattage ;
  - ☞ mettre à la disposition de ces derniers des équipements appropriés ;
  - ☞ disposer d'un registre pour la traçabilité ;
  - ☞ recruter un agent vétérinaire pour l'inspection sanitaire et de salubrité ;
  - ☞ sensibiliser les cuniculteurs sur l'impact de l'hygiène, sur la finalité des produits par des campagnes d'Information d'Education et de Communication (IEC) ;
  - ☞ acheter des engins isothermes, réfrigérants ou frigorifiques pour la distribution, et prévoir des groupes électrogènes de relais au niveau des points de vente pour éviter la rupture de la chaîne de froid ;
  - ☞ revoir à la baisse le prix du kg de viande de lapin, afin qu'il soit plus compétitif.

Nous estimons que ces résultats et recommandations permettront d'atteindre l'objectif recherché par les autorités « **celui de veiller certes à une autosuffisance alimentaire, mais aussi de protéger la santé du consommateur béninois** ».

Enfin, nous suggérons que, des études ultérieures envisagent la recherche des germes psychrotrophes (*Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica*) sur les carcasses congelées et que ces études prennent en compte la qualité de la viande fraîche à différents niveaux de la chaîne d'abattage.

# REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

## **1-ABUL.L.E.S., 1984**

Contribution à l'étude du cinquième quartier des petits ruminants en République Populaire du Bénin

Thèse : Méd Vét : Dakar ; 14

## **2-AFNOR. ,1999**

Microbiologie des aliments : Préparation des échantillons, de la suspension mère et des dilutions maximales en vue de l'examen microbiologique-Paris 99p

## **3-AFNOR., 1994**

Viandes : Production et transformation du lapin de chair domestique-Paris18p

## **4-ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTIC CHEMISTS. , 1990: Official**

Methods of Analysis. - 15<sup>ème</sup> ed.- Arlington : A.OA.AC.- 842-843pp

## **5- BENIN. MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL. ,1994**

Définition d'une stratégie et d'un plan d'action pour le sous secteur élevage : rapport volume 1- Cotonou : MDR.- 62P

## **6-BOKA .H.N. ,1994**

Contribution à l'étude de l'hygiène des opérations technologiques et de la commercialisation de la viande de porc au niveau de l'abattoir SIVAC et des « points GABY » (points de vente) de la ville d'Abidjan

Thèse : Méd Vét : Dakar ; 6

## **7-BONNEAU M., TOURAILLE C., PARDON P., LEBAS F., FAUCONNEAU B., et REMIGNON H. ,1996**

Amélioration de la qualité des carcasses et des viandes <En ligne >- Accès Internet :  
(Page consultée le 20 Février 2007)

## **8-BOURGEOIS C.M., 1983**

La microflore mésophile totale :- Paris : ISTV.- 154p

**9-CISSE M., 1996**

Qualité bactériologique des carcasses de volailles préparées dans un abattoir moderne au Sénégal : exemple de la SEDIMA

Thèse : Méd Vét : Dakar ; 43

**10-CNERNA. ,1982**

Commission « viandes et produits carnés » Hygiène et technologie de la viande fraîche.- Paris : éditions C.N.R.S.-352p

**11- COMMUNIQUES DE PRESSE 01/07**

La FAO reconnaît le rôle important de la cuniculture

[http:// www.fao.org/WAICENT/OIS/PRESS-NE/PRESSFRE/2001/prfr0157.htm](http://www.fao.org/WAICENT/OIS/PRESS-NE/PRESSFRE/2001/prfr0157.htm)

(Page consultée le 16/05/2007)

**12-COOPERATION ALLEMANDE (GTZ). ,1985**

Abrégé de production cunicole tenant compte des conditions spécifiques des pays en développement. Eschborn : GTZ.-225p

**13- COPPINGS R.J. , EKHATOR N. et GHODARATI A.,1989**

Effects of ante mortem treatment and transport on slaughter characteristics of fryer rabbits.J.Anim.sci., 67 :872-880

**14-DAT I., 1984**

Contribution à l'étude du cinquième quartier des bovins du Sénégal.

Thèse: Méd.Vét. : Dakar ; 26

**15-DIOUF F., 1992**

Contribution à l'étude de la qualité hygiénique des Aliments Vendus sur la Voie Publique (AVP) dans la région de Dakar

Thèse : Méd.Vét. : Dakar ; 36

**16-DJAGO A.Y. et KPODEKON M., 2000**

Le guide pratique de l'éleveur des lapins en Afrique de l'ouest.- Cotonou : CECURI.- 106p

### **17-ENCYCLOPEDIE – UNIVERSELLE**

Abattoir -transport. Html « en ligne » Accès Internet

**[http:// www.encyclopédie-universelle.com/](http://www.encyclopédie-universelle.com/) (page consultée le28 Mars 2007)**

### **18-FAGBOHOUN A .A.S. ,2006**

Etude de l'effet de l'incorporation du tourteau de tournesol dans l'alimentation sur les performances zootechniques du lapin au Bénin

Thèse : Méd.Vét : Dakar ; 4

### **19-FALL .M.B. ,2007**

Les établissements Fermelo à la pointe de la technologie avicole et de la cuniculture - Journal d'informations générales techniques et commerciales de la Foire Internationale de l'Agriculture et des Ressources Animales –Nouvelle série N°5 du jeudi 01 Février 2007 Page 8

### **20-FIELDING, D.1993**

Le lapin.-Paris : Edition Maisonneuve et Larose ; l'A.C.C.T. ; CTA.-142 p

### **21-FRANCE. MINISTERE DE L'AGRICULTURE .SERVICES VETERINAIRE. ,1984**

Les Viandes : Hygiène technologie.- Paris : ITSV.- 292p

### **22-FRANCE. MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE, 2001**

Note de service DGAL/SDHA/N2001-8090 relative aux critères microbiologiques applicables aux aliments

### **23-GAHERY .A. ,1992**

Les produits du lapin (114-117) In : Les lapins : races –soins- élevages.- Paris : Edition Rustica.- 125p

### **24-GEY K., et THORMANN B., 1978**

Studies on slaughter of rabbits. Fleish ,32 : 92-94

**25-GNIMADI A., DJOI D., DOSSA.D. , GNIMADI. C., et QUENUM.A. ,2004**

Etude de faisabilité et d'intervention en vue de la mise en place d'un système de facilitation de l'accès au financement de l'activité cunicole : rapport définitif ABeC.- Cotonou.- 74 p

**26-GOHOU .G .R.,2004**

Contribution à l'étude de la valorisation commerciale des produits d'abattage des bovins à l'abattoir de Port-Bouet à Abidjan.

Thèse : Méd. Vét : Dakar ; 23

**27-GOUDIABY M. ,1989**

Contribution à l'étude de la qualité commerciale et bactériologique des huîtres produites au Sénégal

Thèse : Méd Vét : Dakar ; 46

**28-GUIRAUD J. et GALZY P., 1980**

Analyse de la viande et des produits carnés (147-158) In : L'analyse microbiologique dans les industries alimentaires.-Paris : Editions de l'usine nouvelle 235p (Collection génie alimentaire)

**29-HENAFF R .et JOUVE D. ,1988**

Mémento de l'éleveur de lapins. -7<sup>ème</sup> éd.- Lempdes : l'AFC ; l'I.T.AV.I.- 448p

**30-KANE M. ,2002**

Contribution à l'étude de la qualité bactériologique des cuisses de poulet congelées importées au Sénégal

Thèse : Méd .Vét : Dakar ; 35

**31-KOUAME K.G.G., 1992**

Contribution à l'étude de la filière traditionnelle des viandes de boucherie en Côte d'Ivoire : Cas particulier de la ville d'Abidjan,

Thèse : Méd.Vét : Dakar ; 13

**32-KPODEKON M et TOMAGNIMENA., 1992**

Acceptabilité de la viande de lapin en République du Bénin. Bulletin d'information du réseau de recherche et de développement cunicole en Afrique, (1) :15-21

**33-LEBAS F., COUDERT P., de ROCHAMBEAU H., et THEBAULT R.G. ,1996**

Le lapin : Elevage et Pathologie- Rome : F.A.O.- 227p

**34-MBEMBA B.C., 2003**

Contribution à l'étude de la préparation et hygiène des viandes au niveau des abattoirs du Sénégal gérés par la SOGAS : cas des abattoirs de Dakar, Diourbel, Kaolack et Thiès

Thèse : Méd.Vét : Dakar ; 25

**35-MUSABYEMARYA B. SYLLA K.S.B. et SEYDI Mg. ,2004**

Niveau de contamination bactérienne des cuisses de poulets congelées importées au Sénégal, *RASPA*, 2,( 3-4 ) : 241-244

**36-NORME BENINOISE ISO 7954 ., 2006**

Microbiologie - Directives générales pour le dénombrement des levures et moisissures : technique par comptage des colonies à 25°C 4p

**37-NTEME ELLA G.S., 2000**

Contribution à l'étude de la filière du lapin de chair (*oryctolagus cuniculus*) au Sénégal

Thèse : Méd.Vét : Dakar ; 14

**38-OUHAYOUN J., 1991**

Caractéristiques et variabilité qualitative

Cuni- science, 7(1-15)

**39-OUHAYOUN J., 1990**

Abattage et qualité de la viande de lapin (communication N °40) In : 5èmes journées de la Recherche Cunicole en France Paris : INRA, ITAVI. -Tome II

**40-OUHAYOUN J. et DELMAS D. ,1989**

La viande de lapin : Composition de la fraction comestible de la carcasse et des morceaux de découpe

Cuni- science, **5**(1-7)

**41-RANDOIN L., LEGALLIC P., DUPUIS Y., et BERNADIN A., 1985**

Tables de composition des aliments.- Paris : Ed .Jacques Lanore.- 45p

**42- ROZIER J., 1973**

Rôles de l'abattoir dans la production de viande.

Revue trimestrielle d'information technique de la C.E.B.V ,N° 3 Janvier - Mars ,p.30

**43-SAKHO M.O., 1988**

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

Thèse : Méd Vét : Dakar ; 41

**44-SCHIERE J.B.,1996**

L'élevage de lapins sous les tropiques –Pays Bas :cinquième édition –Agromisa et CTA –série –Agrodok N° 20 51p

**45-THIEULIN G., 1970**

La viande. –Paris : Edition Max Brézel.-184p

**46-THOTO C.J. ,2006**

Utilisation de la Robénidine (cycostat ND 66 G) en qualité d'additif anticoccidien dans l'aliment : effet sur la croissance et le degré d'infestation des lapins à l'engraissement

Thèse : Méd Vét : Dakar ; 5

**47-TOSSOU D.A. ,2004**

La rentabilité de l'activité cunicole au Bénin : cas des élevages de l'ABeC (zone Atlantique –Littoral)

Mémoire de fin de formation du 1<sup>er</sup> cycle : l'ENAM / Calavi, 50p

**48-VARENNE H., RIVE M. et VEIGNEAU ,1963**

Guide de l'Elevage du lapin .Rentabilité -médecine.

Paris : Librairie Maloine.-408p

**49-VOROB'EV V.N et STANKOVSKII V. G. ,1979**

Improved technology for processing rabbits and of primary treatment of rabbit skins

Myasnaya Indust.SSSR, 9

**50-WADE I., 1992**

Contribution à l'étude de la qualité bactériologique de la viande bovine locale au niveau des points de vente de détail et de consommation de Dakar

Thèse : Méd. Vét : Dakar ; 17



# ANNEXES

## **ANNEXE 1 : MILIEUX DE CULTURE ET REACTIFS**

### **Formules indiquées en gramme par litre d'eau distillée**

#### **1-Eau Peptonnée Tamponnée (E.P.T)**

##### **Formule :**

Peptone.....	20
Chlorure de sodium.....	5
Hydrogéo-Orthophosphate disodique.....	9
Dihydrogéo-orthophosphate de potassium.....	1,5

##### **pH final : 7,2**

Répartir en tubes à essais (9 à 10ml) ou en flacons de 90ml

Autoclaver 30 minutes à 115 °C

#### **2-Eau Peptonnée Simple (E.P.S)**

##### **Formule :**

Peptone.....	15
Chlorure de Sodium.....	5

##### **pH : 7,2**

Répartir en tubes à essais (8 à 10ml)

Autoclaver 15 minutes à 120 °C

#### **3-Gélose pour numération ou Plate Count Agar (P.C.A)**

##### **Formule :**

Tryptone.....	5
Extrait de levures.....	2,5
Glucose .....	1
Agar .....	15
Eau distillée.....	1000ml

##### **pH final :7,2**

Autoclaver 15 minutes à 120 °C

Couler en boîtes de Pétri

#### **4-Gélose au Baird –Parker (B.P)**

##### **Formule :**

Tryptone.....	10
Extrait de viande.....	5
Extrait de levures.....	1
Chlorure de lithium.....	5
Gélose.....	20
Eventuellement sulphamézathine de sodium à 0,2%	25ml

##### **pH : 7**

Autoclaver 15 minutes à 120 °C

Rajouter au moment de l'emploi à 100 ml de milieu à 45 °C \*

10 ml de glycolle à 12%

1 ml de tellurite de potassium à 1%

5 ml de pyruvate de sodium à 20%

5 ml d'émulsion de jaune d'œuf

(15 ml de jaune d'œuf prélevé stérilement et additionné de 35 ml d'eau physiologique)  
 La solution de sulphamézathine de sodium est préparée en dissolvant 0,5 g de sulphamézathine dans 25 ml de soude 0,1 N  
 et en complétant à 250 ml par l'eau distillée

\*Certains auteurs ne rajoutent stérilement que le tellurite de potassium et le jaune d'œuf ; le glyocolle et le pyruvate étant joints au milieu de base

### 5-Bouillon Lactosé Bilié au Vert Brillant (BLBVB)

#### Formule :

Bile de boeuf déshydraté.....	20
Lactose.....	10
Peptone.....	10
Vert Brillant.....	13,5 mg

#### pH : 7,2

Répartir en tubes à essais (9 ou 10 ml)

Ajouter éventuellement une cloche de Durham

Autoclaver 15 minutes à 120 °C

Ce milieu peut être préparé à double concentration en multipliant les chiffres ci-dessus par deux. Il est alors généralement réparti en tubes de 10 ml avec cloche de Durham.

### 6- Milieu de Rothe

#### Formule :

Peptone.....	20
Glucose.....	5
Chlorure de sodium.....	5
Phosphate bi potassique.....	2,7
Phosphate mono potassique.....	2,7
Azide de sodium.....	0,2

#### pH : 7

Répartir en tubes à essais (9 ou 10 ml)

Autoclaver à 115 °C ,20 minutes

Ce milieu peut être préparé à double concentration en multipliant les valeurs ci-dessus

### 7-Milieu de Litzky (Bouillon à l'Azide et à l'éthyl-violet)

#### Formule :

Peptone .....	10
Glucose.....	5
Chlorure de sodium.....	5
Phosphate bi potassique.....	2,7
Phosphate mono potassique.....	2,7
Azide de sodium.....	0,3
Ethyl-violet.....	0,5

#### pH : 7

Répartir en tubes à essais (8-10 ml)

Autoclaver 20 minutes à 115 °C

### 8-Gélose Sabouraud +chloramphénicol

#### Formule :

Peptone pancréatique.....	5
Peptone trypsique.....	5
Glucose.....	20
Gélose à 2%	

**pH : 6,3**

Les antibiotiques sont rajoutés au milieu à 45°C avant de le couler en boîtes de Pétri

### 9-Gélose Trypticase Sulfite Néomycine (T.S.N)

#### Formule :

Trypticase.....	15
Sulfite de Sodium.....	1
Extrait de levure.....	10
Citrate de fer.....	0,05
Gélose .....	14

**pH : 7,2**

Autoclaver 15 minutes à 115 °C

Rajouter par litre de milieu à 45 °C 10 ml de Néomycine 2 mg/ml et 10 ml de Polymyxine à 5 mg/ml

### 10-Bouillon au Sélénite

#### Formule :

Peptone.....	5
Mannitol.....	4
Sélénite de Sodium .....	4
Phosphate de Sodium.....	10

**pH : 7,1**

Répartir en tubes à essais (18 ml)  
Stériliser par ébullition 30 minutes  
Ne pas autoclaver

### 11-Gélose pour *Salmonella Shigella*

#### Formule :

Peptone.....	10
Extrait de viande .....	5
Lactose.....	10
Sels biliaires .....	6
Citrate de sodium.....	8,5
Citrate de fer ammoniacal.....	1
Hyposulfite de sodium.....	8,5
Rouge neutre .....	25 mg
Vert brillant.....	0,33 mg
Gélose.....	13

**pH : 7**

Stériliser par ébullition (1-2 minutes)  
Ne pas autoclaver  
Couler en boîtes de Pétri

## 12-Milieu Kligler-Hajna (K.H)

### Formule :

Peptone.....	20
Extrait de viande.....	3
Extrait de levure.....	3
Lactose.....	10
Glucose.....	1
Sulfate ferreux.....	0,3
Chlorure de sodium.....	5
Hyposulfite de sodium.....	0,3
Rouge de phénol.....	25mg
Gélose.....	15

### pH : 7,4

Répartir en tubes à essais (8-10 ml)

Autoclaver 20 minutes à 115 °C

Solidifier en position semi inclinée

## 13-Gélose Mueller –Hinton

### Formule :

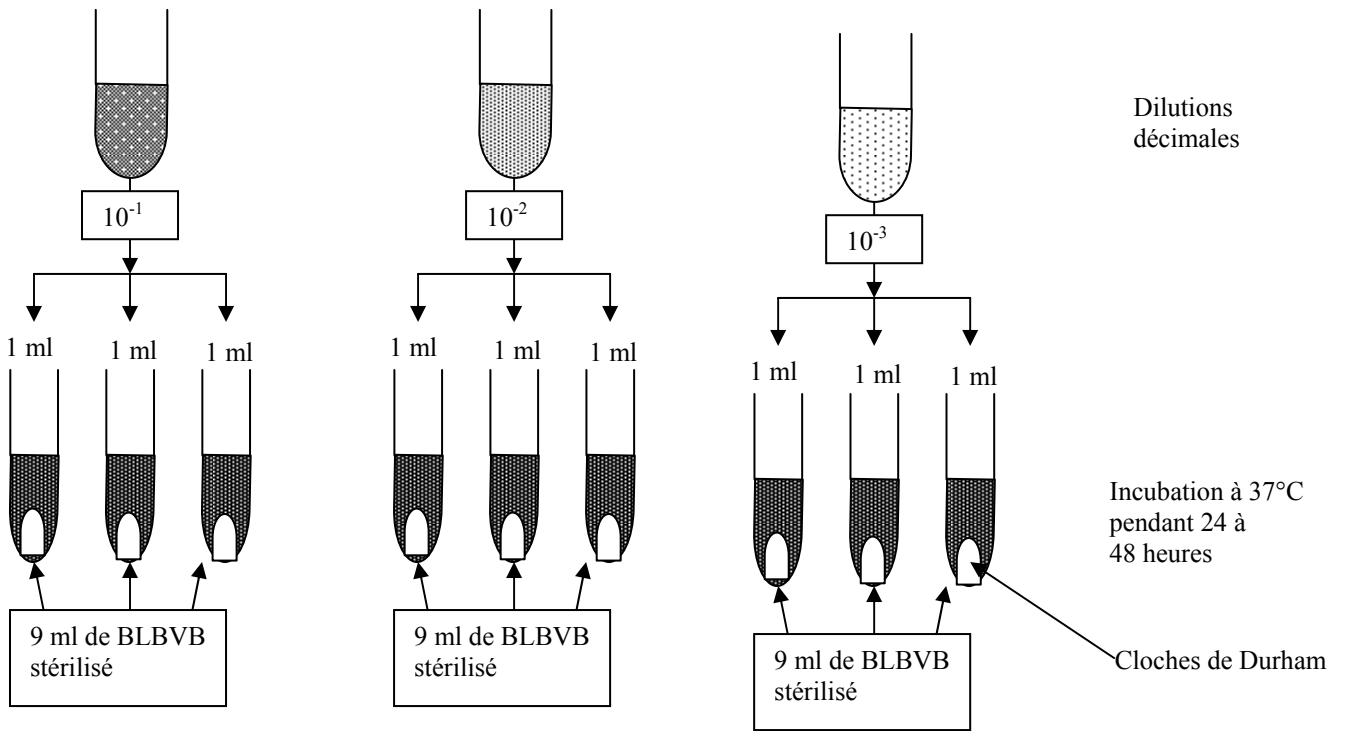
Extrait de viande .....	2
Hydrolysate acide de caséine.....	17,5
Amidon.....	1,5
Gélose.....	10

### pH :7,4

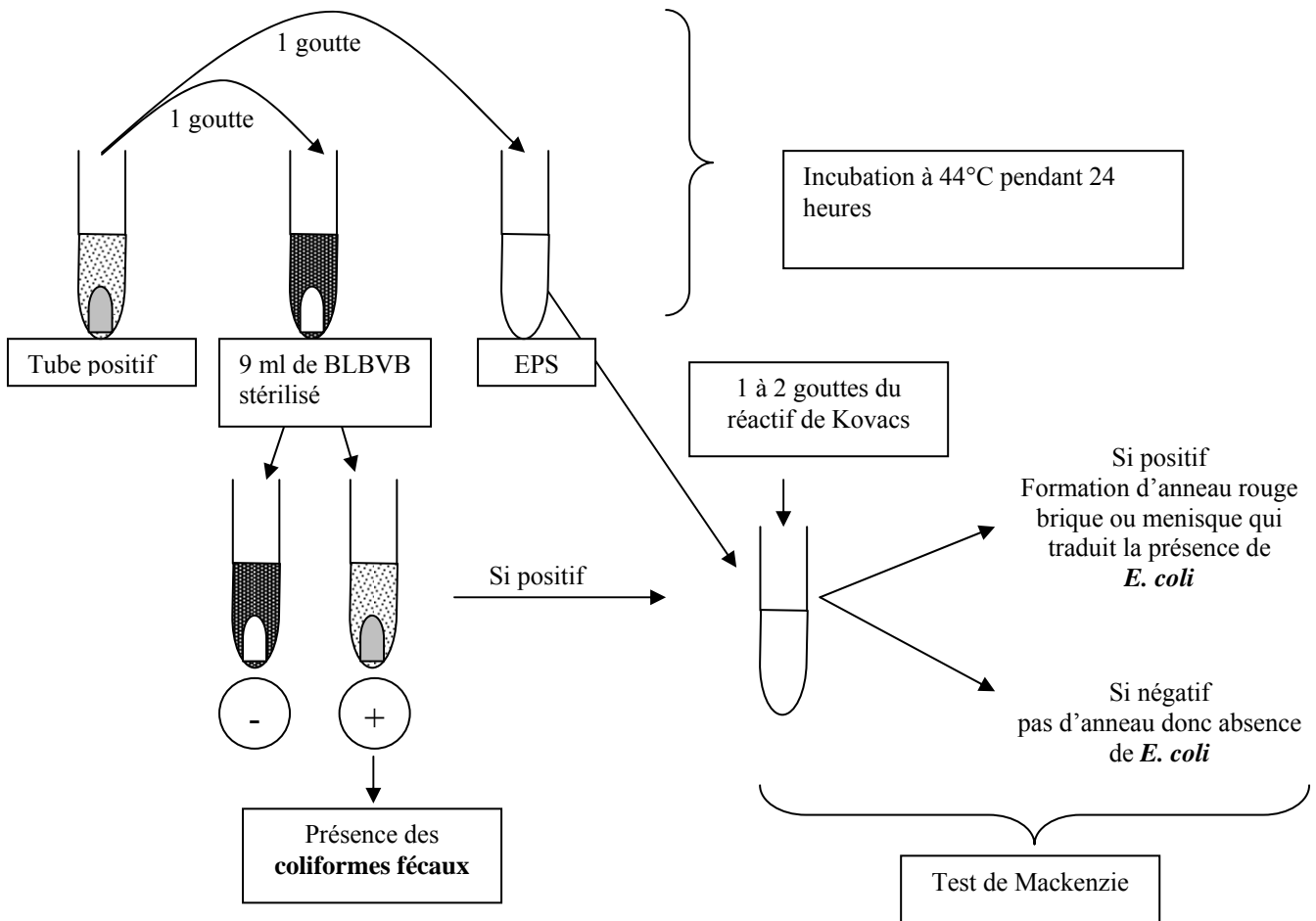
Autoclaver 15 minutes à 115 °C

Couler en boîtes de Pétri

**ANNEXE 2 : Dénombrement des coliformes par la Technique de Numération en Tube Multiple (TNTM)**



Après incubation à 37°C pendant 24 à 48 heures, les tubes positifs (milieu trouble + gaz dans la cloche de Durham) ⇒ présence des **coliformes totaux**



**ANNEXE 3 : TABLE DE MAC GRADY (3 TUBES / DILUTION)**

Nombre caractéristique	Nombre de cellules	Nombre caractéristique	Nombre de cellules	Nombre caractéristique	Nombre de cellules
000	0,0	201	1,4	302	6,5
001	0,3	202	2,0	310	4,5
010	0,3	210	1,5	311	7,5
011	0,6	211	2,0	312	11,5
020	0,6	212	3,0	313	16,0
100	0,4	220	2,0	320	9,5
101	0,7	221	3,0	321	15,0
102	1,1	222	3,5	322	20,0
110	0,7	223	4,0	323	30,0
111	1,1	230	3,0	330	25,0
120	1,1	231	3,5	331	45,0
121	1,5	232	4,0	332	110,0
130	1,6	300	2,5	333	140,0
200	0,9	301	4,0		

## **ANNEXE 4 : RESULTATS DES ANALYSES**

Tableau a : Résultats des analyses microbiologiques des échantillons de carcasse de lapin de chair prélevés au Bénin (Abomey –Calavi et Godomey)

Localité	Abomey Calavi				Godomey			
	ECH1	ECH2	ECH3	ECH4	ECH1	ECH2	ECH3	ECH4
Germes (UFC/g)								
FMAT	5,6.10 <sup>3</sup>	4,2.10 <sup>3</sup>	1.1.10 <sup>6</sup>	9.10 <sup>5</sup>	1,9.10 <sup>4</sup>	6,2.10 <sup>3</sup>	1,58.10 <sup>5</sup>	1,2.10 <sup>5</sup>
Coliformes	45	25	160	150	65	45	1400	1100
Coliformes fécaux	45	25	160	150	45	25	1400	450
E.coli présumés	25	15	115	75	25	15	1400	25
Streptocoques D	40	30	n.d	n.d	7	11	n.d	n.d
Anaérobies sulfite réducteurs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs
Staphylocoques pathogènes	200	100	100	abs	800	600	abs	abs
Salmonella	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs
Levures et Moisissures	1,1.10 <sup>3</sup>	8.10 <sup>2</sup>	3.10 <sup>2</sup>	400	1,4.10 <sup>3</sup>	1,1.10 <sup>3</sup>	2,0.10 <sup>2</sup>	1,0.10 <sup>2</sup>

Ech : Echantillon, Abs : Absence



**Tableau b : Résultats des analyses microbiologiques des échantillons de carcasses de lapin de chair prélevés dans différents arrondissements de Cotonou (Bénin)**

Localités	Cotonou											
	7 <sup>ème</sup> Arrondissement				8 <sup>ème</sup> arrondissement		10 <sup>ème</sup> arrondissement					
Germes (UFC/g)	ECH 1	ECH2	ECH 3	ECH4	ECH1	ECH2	ECH1	ECH2	ECH3	ECH4	ECH5	ECH6
<b>FMAT</b>	<b>1400</b>	<b>2100</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>10<sup>4</sup></b>	<b>8.10<sup>3</sup></b>	<b>1,1.10<sup>6</sup></b>	<b>9,2.10<sup>5</sup></b>	<b>2,04.10<sup>5</sup></b>	<b>1,9.10<sup>5</sup></b>	<b>11,4.10<sup>4</sup></b>	<b>9,7.10<sup>5</sup></b>
Coliformes	25	25	abs	11	25	15	1100	450	300	250	250	200
Coliformes fécaux	9	7,5	abs	7	9	7	40	25	160	45	250	200
<i>E.coli</i> Présumés	4	3	abs	3	9	3	40	25	160	25	250	150
Streptocoques D	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	250	150
Anaérobies sulfito - réducteurs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	incomptable	abs
Staphylocoques pathogènes	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs
Salmonella	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs
Levures et Moisissures	3,0.10 <sup>2</sup>	1,0.10 <sup>2</sup>	8,0.10 <sup>2</sup>	5,0.10 <sup>2</sup>	5,0.10 <sup>2</sup>	2,0.10 <sup>2</sup>	1,0.10 <sup>2</sup>	3,0.10 <sup>2</sup>	8,9 .10 <sup>3</sup>	5,0.10 <sup>3</sup>	1,9.10 <sup>3</sup>	1,5.10 <sup>3</sup>

Localités	Cotonou									
	13 <sup>ème</sup> arrondissement									
Germes (UFC/g)	ECH1	ECH2	ECH3	ECH4	ECH5	ECH6	ECH7	ECH8	ECH9	ECH10
<i>FMAT</i>	3,8.10 <sup>4</sup>	1,7.10 <sup>4</sup>	3,4.10 <sup>4</sup>	2,6.10 <sup>3</sup>	9,1.10 <sup>4</sup>	7,6.10 <sup>4</sup>	3,8.10 <sup>4</sup>	2,6.10 <sup>4</sup>	8.10 <sup>5</sup>	6.10 <sup>5</sup>
Coliformes	25	25	115	75	450	250	450	250	1400	1100
Coliformes fécaux	25	25	7	4	450	160	11	15	450	450
<i>E.coli</i> Présumés	25	15	3	abs	15	7	abs	7	35	35
Streptocoques D	30	30	7	3	nd	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d
Anaérobies sulfito - réducteurs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs
Staphylocoques pathogènes	1100	480	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	400
Salmonella	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs
Moisissures	3,0.10 <sup>3</sup>	3,9.10 <sup>3</sup>	2,0.10 <sup>2</sup>	1,1.10 <sup>3</sup>	1,4.10 <sup>3</sup>	8,0.10 <sup>2</sup>	5,2.10 <sup>3</sup>	3500	3,0.10 <sup>2</sup>	6,0.10 <sup>2</sup>

Tableau c : Niveau de contamination global des carcasses et appréciation

N° échantillon	FMAT	CF	SPP	ASR	Salmonelles	Interprétation
	N O R M E S					
	$5.10^5$	$10^3$	$5.10^2$	30	Absence dans 10g	
1	$5,6.10^3$	45	200	abs	abs	S
2	$4,2.10^3$	25	100	abs	abs	S
3	$1,9.10^4$	45	800	abs	abs	NS
4	$6,2.10^3$	25	600	abs	abs	NS
5	$11,4.10^4$	250	abs	incomptable	abs	NS
6	$9,7.10^5$	200	abs	abs	abs	S
7	$3,8.10^4$	25	1100	abs	abs	NS
8	$1,7.10^4$	25	480	abs	abs	S
9	$3,4.10^4$	7	abs	abs	abs	S
10	$2,6.10^3$	4	abs	abs	abs	S
11	$1,1.10^6$	160	100	abs	abs	S
12	$9.10^5$	150	abs	abs	abs	S
13	$1,4.10^3$	9	abs	abs	abs	S
14	$2,1.10^3$	7,5	abs	abs	abs	S
15	$10^4$	9	abs	abs	abs	S
16	$8.10^3$	7	abs	abs	abs	S
17	$1,1.10^6$	40	abs	abs	abs	S
18	$9,2.10^5$	25	abs	abs	abs	S
19	$8.10^5$	450	abs	abs	abs	S
20	$6.10^5$	450	400	abs	abs	S
21	100	abs	abs	abs	abs	S
22	200	7	abs	abs	abs	S
23	$1,58.10^5$	1400	abs	abs	abs	NS
24	$1,2.10^5$	450	abs	abs	abs	S
25	$9.10^4$	450	abs	abs	abs	S
26	$7,6.10^4$	160	abs	abs	abs	S

27	$3,8.10^4$	11	abs	abs	abs	S
28	$2,6.10^4$	15	abs	abs	abs	S
29	$2,04.10^5$	160	abs	abs	abs	S
30	$1,9.10^5$	45	abs	abs	abs	S

S : Satisfaisant,

NS : Non satisfaisant

Abs : absence

**Tableau d: Niveau de contamination moyenne des carcasses en fonction des localités**

Germes /localités	Abomey Calavi	Godomey	7 <sup>ème</sup> arrondis Cotonou	8 <sup>ème</sup> arrondis Cotonou	10 <sup>ème</sup> arrondis Cotonou	13 <sup>ème</sup> arrondis Cotonou
<b>FMAT</b>	$5,02.10^5$	$7,58.10^4$	$9,5.10^2$	$9.10^3$	$5,83.10^5$	$1,72.10^5$
<b>Coliformes</b>	95	652,5	16,5	20	425	414
<b>Coliformes Fécaux</b>	95	480	5,87	8	120	159,7
<b><i>E coli</i> présumé</b>	57,5	366,25	2,5	6	108,33	14,2
<b>SPP</b>	100	350	0	0	0	198
<b>Levures et moisissures</b>	650	700	425	350	2950	2000

**Tableau e : Qualité Nutritionnelle de quelques carcasses de lapin analysées au Bénin**

Echantillon de carcasses	Teneur en eau (%)	(TMS)%	T Mmin (%)
Carcasses importées	64,36	35,64	2,2
Carcasse (13 <sup>ème</sup> arrondissement)	78,2	21,80	1,40
Carcasse (10 <sup>ème</sup> arrondissement)	75	25	1,05
Carcasse (Abomey Calavi)	72,50	27,50	2,75
Carcasse (Gdomey)	76,36	23,64	2,30



## SERMENTS DES VETERINAIRES DIPLOMES DE DAKAR

« Fidèlement attaché aux directives de **Claude BOURGELAT**, fondateur de l'Enseignement Vétérinaire dans le monde, je promets et je jure devant mes Maîtres et mes Aînés :

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

**Que toute confiance me soit retirée s'il advient que je me parjure. »**

# ETUDE DE LA QUALITE COMMERCIALE ET MICROBIOLOGIQUE DES CARCASSES CONGELEES DE LAPIN DE CHAIR AU BENIN

## Résumé

Au Bénin, la cuniculture est en plein essor, surtout avec l'avènement de la grippe aviaire. La viande de lapin est entrée dans les habitudes alimentaires des béninois et sa demande devient de plus en plus forte surtout à Cotonou, raison pour laquelle il y a plusieurs points de vente où la carcasse est distribuée à l'état congelé. Néanmoins, la transformation et la commercialisation des lapins de boucherie ne respectent pas souvent les normes. Notre étude vise à apprécier la qualité commerciale et microbiologique des carcasses congelées de lapin de chair. Elle a permis d'apprécier les conditions de commercialisation, et de connaître le niveau de salubrité de cette viande qui joue un rôle non négligeable dans la résorption du déficit protéique. Les résultats obtenus sont les suivants :

- de l'étude de la qualité commerciale, il ressort que les carcasses locales ont une présentation traditionnelle; l'évolution mercuriale a montré que les découpes importées coûtent relativement moins chères.
- quant à la qualité microbiologique, l'analyse de 30 échantillons congelés de lapin de chair a révélé, pour les différents germes les taux moyens de contamination se présentant comme suit : FMAT :  $2,56.10^5$  UFC/g ; Coliformes fécaux ou thermotolérants: 155,217UFC/g ; SPP :  $4,72.10^2$  UFC/g ;
- aucun des échantillons analysés n'a révélé la présence de *Salmonella*.

Par rapport aux normes, 25 échantillons, soit 83,33% sont conformes. Parmi les 5 non-conformes, 3 le sont pour Staphylocoques Présomés Pathogènes, un pour coliformes fécaux ou thermotolérants et un pour les Anaérobies Sulfite-Réducteurs. Toutefois, les lapins produits au Bénin sont plus contaminés que les découpes importées. Des propositions sont faites en vue d'améliorer la qualité de la viande de lapin consommée au Bénin. Les perspectives d'avenir sont envisagées en vue de la construction d'aires d'abattage modernes à défaut d'abattoirs publics de lapin. Pour ce faire, les autorités étatiques et l'Association Béninoise des Cuniculteurs (ABeC) sont interpellées et doivent jouer un grand rôle dans le développement durable de la filière cunicole au Bénin.

**Mots clés :** Cuniculture - Qualité Commerciale - Microbiologique - Carcasses Congelées - Bénin.

**Auteur :** Karamatou Adjokè WABI

**E-mail :** karathfr@yahoo.fr

**Téléphone :** 002213764923/ 0022993801408

**Adresse :** 01 BP 1662 Porto-Novo (Bénin).