

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur Et de la Recherche Scientifique
Université de Jijel
Faculté des Sciences
Département de Biologie Moléculaire et Cellulaire

جامعة منتظم التلمسان بن يحيى
كلية علوم الطبيعة والحياة
المكتبة
رقم التجدد : 1517



Cp. 16/08

Mémoire
De fin d'études en vue de l'obtention du diplôme
D'ingénieur d'état en biologie

Option : Contrôle de qualité et analyses

Thème

***Evaluation de la qualité microbiologique
des viandes hachées congelées importées
commercialisées dans la wilaya de Jijel***

Membres de jury :

Président : Dr. Lahouel . M
Examineur : Dr Ouled Haddar.H
Encadreur : Dr. Boudjerda .J

Réalisé par :

Bechlem Fairouz
Laib Naima
Benaskeur Hamida



ou
Dr. H. Ouled Haddar
off Hory
03/07/2008



Promotion : juin 2008

Remerciements

Avant de présenter ce mémoire, nous tenons à remercier sincèrement toutes les personnes qui ont contribué à sa réalisation, plus particulièrement :

Dr BOUDJARDA. J qui a bien voulu diriger notre travail, nous avons apprécié sa patience, son aide technique durant toutes les expériences, son engagement extérieur, pour ce la nous l'assurons de notre sincère gratitude et notre profond respect.

Dr LAHOUEL. M d'avoir bien voulu accepter d'honorer de sa présence le jury, et d'en assurer la présidence.

Dr OULED HADDAR. H d'avoir bien voulu examiner ce mémoire et accepter de participer au jury.

Notre reconnaissance et nos remerciements vont également :

Aux techniciens des laboratoires d'analyse microbiologie et biochimie pour leur précieuse.

Enfin nous tenons à adresser nos remerciements aux enseignants du département de biologie, qui ont contribué à notre formation.

Sommaire

| | Page |
|--|------|
| Introduction..... | 1 |
| Partie bibliographique | |
| Chapitre I : La production de viande..... | |
| I-1. Définition..... | 2 |
| I-2. La composition de la viande..... | 2 |
| I-2-1. système protéique musculaire | 3 |
| A. Protéines tissus conjonctif..... | 3 |
| B. Protéines myofibrillaires..... | 3 |
| C. Protéines sarcoplasmiques | 4 |
| I-2-2. Les glucides..... | 4 |
| I-2-3. Les lipides..... | 5 |
| I-2-4. Les minéraux..... | 5 |
| I-2-5. Les vitamines..... | 5 |
| I-3. L'origine de la viande de boucherie | 5 |
| I-3-1. Les bovins..... | 5 |
| I-3-2. Les ovins..... | 5 |
| I-3-3. Les porcines..... | 6 |
| I-3-4. Les équidés | 6 |
| I-4. Les procédés d'obtentions de la viande de consommation..... | 6 |
| I-4-1. Les opérations avant l'abattage..... | 6 |
| I-4-1-1. Réception des l'animaux..... | 6 |
| I-4-1-2. Préparation des animaux..... | 6 |
| I-4-1-3. Inspection sanitaire ante – mortem..... | 6 |
| I-4-2. L'abattage..... | 7 |
| I-4-3. Opération après l'abattage..... | 7 |
| I-4-3-1. Dépouille..... | 7 |
| I-4-3-2. Eviscération | 7 |
| I-4-3-3. La fente..... | 7 |
| I-4-3-4. Douchage..... | 7 |
| I-4-3-5. Pesage..... | 7 |
| I-4-3-6. Ressuage..... | 7 |
| I-5. La carcasse de viande de boucherie | 8 |
| I-5-1. Classement des carcasses..... | 8 |
| I-5-1-1. La conformation..... | 8 |
| I-5-1-2. L'état d'engraissement..... | 8 |
| I-5-2. La découpe..... | 9 |
| I-5-3. La transformation des muscles en viande..... | 9 |
| I-5-3-1. L'état pantelant | 10 |
| I-5-3-2. La rigidité cadavérique..... | 10 |
| I-5-3-3. l'état de maturation | 10 |
| I-6. La qualité organoleptique des viandes..... | 10 |

| | |
|---|----|
| I-6-1. La couleur..... | 10 |
| I-6-2. La jutosité..... | 11 |
| I-6-3. La tendreté..... | 11 |
| I-6-4. La flaveur..... | 11 |
| Chapitre II : Les maladies des bovins | |
| II-1. Flore de la viande | 12 |
| II-1-1. La flore originelle..... | 12 |
| II-1-2. La flore de contamination | 12 |
| II-1-2-1. La flore de la contamination due à l'abattage..... | 12 |
| II-1-2-2. La flore de contamination due à la manipulation ... | 12 |
| II-2. L'altération de la viande..... | 12 |
| II-2-1. Les facteurs intrinsèques | 12 |
| II-2-1. Les facteurs extrinsèques..... | 13 |
| II-3. Les types d'altération | 13 |
| II-3-1. altération à température élevé (25-40 °C) putréfaction profonde.. | 13 |
| II-3-2. Altération à température intermédiaire (10-25 °c) verdissement, puanteur d'os..... | 13 |
| II-3-3. Altération à basse température (< 10 °C) putréfaction superficielle | 13 |
| II-4. Les risques sanitaires liés aux altérations des viandes..... | 14 |
| II-4-1. Intoxication alimentaire..... | 14 |
| II-4-2. Intoxication alimentaire | 14 |
| II-4-3. Toxi-infection (infectieux d'origine alimentaire)..... | 14 |
| II-5. Les maladies bactériennes zoonoses transmis par l'altération de la viande .. | 14 |
| II-5-1. Tuberculose..... | 14 |
| II-5-2. Brucellose..... | 15 |
| II-5-3. Botulisme..... | 15 |
| II-5-4. Listériose..... | 15 |
| II-6. Les maladies parasitaires..... | 15 |
| II-6-1. Cysticerose (ladgeries)..... | 15 |
| II-6-2. Trichinose..... | 16 |
| Chapitre III : Les produits carnés | |
| III-1. définition..... | 17 |
| III-2. La viande hachée..... | 17 |
| III-2-1. La composition de la viande hachée..... | 17 |
| III-2-2. Les types de la viande hachée..... | 18 |
| III-2-3. L'évolution microbiologique lors de l'hachage..... | 18 |
| III-2-4. L'évolution de la flore microbienne de l'aliment au cours de la congélation | 18 |
| III-2-5. Modification de la viande hachée congelé pendant l'entreposage | 19 |
| III-3. L'origine des produits de charcuteries..... | 19 |
| III-4. Les différents types des produits de charcuteries..... | 20 |
| III-4-1. Produits de charcuteries crus et hachée | 20 |

| | |
|---|----|
| III-4-2. Produits de charcuteries cuits..... | 20 |
| Chapitre IV : Les méthodes de conservation | |
| IV-1. Les méthodes de conservation | 21 |
| IV-1-1. Les méthodes traditionnelles..... | 21 |
| IV-1-1-1. Le fumage..... | 21 |
| IV-1-1-2. La salaison..... | 21 |
| IV-1-2. Les méthodes modernes..... | 21 |
| IV-1-2-1. Conservation par le froid..... | 21 |
| IV-1-2-1-1. La réfrigération | 21 |
| IV-1-2-1-2. La congélation | 21 |
| IV-1-2-1-3. La surgélation..... | 22 |
| IV-1-2-2. Conservation par la chaleur..... | 22 |
| IV-1-2-2-1. La stérilisation | 22 |
| IV-1-2-2-2. La déshydratation | 23 |
| IV-1-2-3. La conservation par additifs..... | 23 |
| IV-1-2-4. La conservation sous vide..... | 23 |
| IV-1-2-5. La conservation sous atmosphère contrôlée.. | 23 |
| IV-1-2-6. La conservation par irradiation | 24 |
| Chapitre V : Les antibiotiques | |
| V-1. Définition | 25 |
| V-2. Classification des antibiotiques..... | 25 |
| V-3. Définition de l'antibiogramme..... | 27 |
| Partie pratique | |
| Chapitre I | |
| I. L'objectif..... | 28 |
| II. Matériel consommable..... | 28 |
| II-1. Appareillages..... | 28 |
| II-2. Verreries et autre..... | 28 |
| II-3. Les produits chimiques et réactifs..... | 28 |
| III. Matériels biologique | 29 |
| III-1. La viande hachée congelée | 29 |
| III-2. Milieu de culture..... | 29 |
| III-2-1. Milieux solides..... | 29 |
| III-2-2. Milieux liquide..... | 30 |
| IV. Mode opératoire..... | 30 |
| IV-1. Prélèvement..... | 30 |
| IV-2. Echantillonnage..... | 30 |
| IV-3. Analyse microbiologique | 33 |
| IV-3-1. Préparation de la solution mère..... | 33 |
| IV-3-2. Réalisation des dilutions dicemales..... | 33 |
| IV-3-3. Recherche et dénombrement des flores..... | 33 |
| IV-3-3-1. Dénombrement de la flore totale mésophile.. | 33 |
| IV-3-3-2. Dénombrement de CT et CTT..... | 34 |

| | |
|---|-----------|
| IV-3-3-3. Dénombrement de levures et moisissures.... | 35 |
| IV-3-3-4. Recherche des <i>streptocoques fécaux</i> | 35 |
| IV-3-3-5. Recherche et dénombrement des <i>Staphylocoques</i> | 36 |
| IV-3-3-6. Recherche de <i>Salmonelles</i> | 37 |
| IV-3-3-7. Dénombrement de <i>Clostridium sulfito- réducteur</i> | 38 |
| IV-3-4. Méthodes d'isolement, purification et d'identification des germes | 39 |
| IV-3-4-1. Méthode d'isolement..... | 39 |
| IV-3-4-2. Méthode de purification | 39 |
| IV-3-4-3. Méthode d'identification..... | 40 |
| Chapitre II : Résultats et discussion | |
| II-1. Résultats du dénombrement de la flore totale mésophile..... | 50 |
| II-2. Résultats du dénombrement des coliformes totaux et Coliformes thermotolérant | 51 |
| II-3. Résultats du dénombrement des levures et moisissures..... | 54 |
| II-4. Résultats de la recherche des microcoques | 56 |
| II-5. Résultats du dénombrement de <i>Clostridium sulfito-réducteur</i> | 58 |
| II-6. Résultats de la recherche de <i>salmonella</i> | 58 |
| II-7. Résultats d'identification des souches..... | 59 |
| II-8. Résultats de test de sensibilité des souches aux antibiotiques..... | 61 |
| II-8-1. Résultats de test de sensibilité des Staphylocoques aux antibiotiques..... | 61 |
| II-8-2. Résultats de test de sensibilité des Streptocoques aux antibiotiques..... | 62 |
| II-8-3. Résultats de test de sensibilité des souches isolées aux antibiotiques..... | 64 |
| Discussion générale | 66 |
| Conclusion | 67 |

Abréviation.

ATP: Adenosine tri-phosphate.

AMX: Amoxicilline.

AM: Ampicilline.

S : streptomycine

a_w : activité de l'eau.

C° : Degré Celsius.

C : chloramphénicol.

CS : colistine.

E : érythromycine.

TE: Tétracycline.

% : pourcent.

h : heure.

Min : minute.

Sec : Second.

g : gramme.

Kg : Kilogramme.

ml : millilitre.

mm : millimètre.

Mv : millivolt

+ : Positif.

- : Négatif.

E : Echantillon.

T° : température.

S/C : simple concentré.

H₂O : Eau.

H : Hydrogène.

e⁻ : électron.

H₂O₂ : Eau oxygéné.

O₂ : Oxygène.

S: streptomycine.

S: sulfure.

S: sensible.

SSS: sulfamides.

SO₃: sulfite.

R: résistant.

P: Probabilité.

OFAG: Office Federal Agriculture.

RH: potentiel redox.

Liste des tableaux

| | Page |
|-------------------|--|
| Tableau 1 | la composition chimique du muscle squelettique adulte, en pourcentage du poids frais..... 2 |
| Tableau 2 | Les caractéristiques physico – chimique des viandes hachées..... 17 |
| Tableau 3 | Représente la classification des antibiotiques et le mode d’action..... 32 |
| Tableau 4 | Résume le lieu, le type, et le nombre d’échantillon a analysée..... 26 |
| Tableau 5 | représente les résultats de dénombrement de FTAM..... 51 |
| Tableau 6 | représente Les résultats de dénombrement des Coliformes..... 53 |
| Tableau 7 | représente les résultats de dénombrement des levures et moisissure..... 55 |
| Tableau 8 | représente les résultats de la recherche des <i>Streptocoques</i> 57 |
| Tableau 09 | représente les résultats de la recherche des <i>Staphylocoques</i> 67 |
| Tableau 10 | représente les résultats d’identification des bactéries..... 60 |
| Tableau 11 | Résultats de test de la sensibilité des <i>Staphylocoques</i> aux antibiotiques..... 61 |
| Tableau 12 | Représente le taux d’efficacité des antibiotiques aux <i>Staphylocoques</i> 61 |
| Tableau 13 | Représente Résultats de test de sensibilité des <i>Streptocoques</i> aux antibiotiques..... 63 |
| Tableau 14 | Représente le taux d’efficacité des antibiotiques aux <i>Streptocoques</i> 63 |
| Tableau 15 | Représente le taux d’efficacité des antibiotiques aux souches isolées 64 |

| Liste des photos | page |
|---|-------------|
| Photo 1 : Représentative d'un échantillon en vrac..... | 31 |
| Photo 2 : Représentative d'un échantillon emballée..... | 31 |
| Photo 3 : Représente la carte géographique de la wilaya de Jijel..... | 31 |
| Photo 4 : Représentative d'une souche des coliformes | 53 |
| Photo 5 : Représentative des levures et moisissures | 56 |
| Photo 6 : Représentative d'observation microscopique des <i>Streptocoques</i> ... | 57 |
| Photo 7 : Représentative d'observation microscopique des <i>Staphylocoques</i> .. | 57 |
| Photo 8 : Représentative des résultats de la recherche des <i>Salmonelles</i> | 58 |
| Photo 9 : Représentative d'observation microscopique d'une souche isolée... | 59 |
| Photo 10 : Représente les résultats de la galerie biochimique d'une souche isolée... | 60 |
| Photo11 : Représente le test de sensibilité des <i>Staphylocoques</i> aux antibiotiques... 64 | 64 |
| Photo 12 : Représente le test de sensibilité des <i>Streptocoques</i> aux antibiotiques.... 64 | 64 |
| Photo 13 : Représente le test de sensibilité des souches isolées aux antibiotiques.. 64 | 64 |

| Liste des figures | page |
|---|-------------|
| Figure 1 : Les étapes successives des la transformation du muscle | 9 |
| Figure 2 : Le taux d'efficacité des antibiotiques aux Staphylocoques..... | 62 |
| Figure 3 : Le taux d'efficacité des antibiotiques aux Streptocoques | 63 |
| Figure 4 : Le taux d'efficacité des antibiotiques aux souches isolées..... | 63 |

Introduction

Introduction :

L'industrie de la viande représente un des principaux secteurs de l'industrie alimentaire, la viande est consommée de plus en plus et sous des formes de plus en plus diverses.

La viande est considérée comme un aliment de choix en raison de sa valeur nutritive, sa richesse en protéines de plus la nature de celle-ci en fait un aliment difficilement remplaçable. [4]

Le déficit enregistré de ce produit alimentaire dans le marché algérien a poussé les autorités vers l'importation de la viande hachée congelée de prix accessible aux différentes couches sociales. [4]

Cependant, en raison de ses qualités nutritionnelles, les conditions de transformations et de conservation la viande hachée congelée constituée un terrain favorable à la contamination microbienne et qui peut être à l'origine d'intoxications alimentaire plus ou moins graves. [4]

L'importance de la qualité microbiologique de la viande hachée congelée nous a conduit a proposé d'effectuer ce travail qui se dévise en deux parties.

Une partie bibliographique et une partie expérimentale qui a pour but d'estimer la qualité microbiologique de viande hachée congelée importée et commercialisée dans la wilaya de JIJEL. En plus les germes intentionnellement isolés ont subit un test d'antibiogramme et ce la pour estimer la sensibilité des germes introduits en Algérie par le biais de ces produits largement consommés par la population algérienne.

Partie bibliographique

Chapitre I : **production de la viande**

I-1. Définition :

On appelle «viande» la chair des animaux dont on a coutume de se nourrir prévenant des espèces bovines, ovines, porcines et équines, elle est aussi appelée «viande de boucherie» à la différence de la viande prévenant du gibier, de volaille, de lapin et du poisson.

La viande est le produit de l'évolution post-mortem du muscle strie, la composition de ce dernier influe plus ou moins directement sur les caractéristiques organoleptiques de la viande et sont très largement responsable de hétérogénéité observable au niveau des propriétés de la viande. Elle est consommable brute ou transformé (salaison, charcuterie,...)

[36] [10]

I-2. La composition de la viande :

La viande est une substance riche en eau, en protéine de haute valeur et en graisses, mais elle contient peu de glucides (glycogène). (Tableau 1)

Tableau 1 : composition chimique du muscle squelettique adulte, en pourcentage du poids frais [23]

| | |
|---|------|
| Eau | 75,0 |
| Protéine | 19,0 |
| Myofibrille | 10,5 |
| Myosine | 6,5 |
| Actine | 2,5 |
| Tropomyosine | 1,5 |
| Sarcoplasme | 5,5 |
| Tissu conjonctif | 2,05 |
| Organites | 0,95 |
| Lipides | 2,5 |
| Glucides | 1,2 |
| Acide lactique | 0,90 |
| Glucose 6 phosphate | 0,15 |
| Glycogène | 0,15 |
| Substances solubles non protéique | 2,3 |
| Substances azotées | 1,65 |
| Substances inorganique | 0,65 |

Vitamines traces

2-1. Système protéique musculaire.

La répartition des principaux constituant des protéines du muscle sont les suivants : -
(20-30 %) protéines sarcoplasmique (enzyme, myoglobine)
-50 % protéines myofibrillaires (54 % myosine, 27 % actine)
-(10-15 %) protéines tissu conjonctif (collagène, élastine) [39]

A. Protéines tissu conjonctif.

Sont des protéines insolubles, extracellulaires, et sont des protéines de stroma.

-Collagène :

Le collagène est très répandu dans le règne animal, c'est la principal protéine des tissus conjonctifs et du squelette des vertèbres, il contient environ 30 % de glycine, 11 % de l'alanine et 25 % de proline et hydroxyproline, plus ces deux dernières acides aminées sont abondants, plus le collagène est rigide et résistant, en plus le taux de ces deux acides aminés augmentent avec l'âge de l'animal.

On distingue plusieurs types de collagène selon leur origine et leur composition :

Type I : collagène fibreux (tendons, os, peau, dentine).

Type II : prédomine dans le cartilage et disques vertébraux.

Type III : prédomine dans le système vasculaire.

Type IV et V : collagène amorphe des membranes. [1] [39]

-L'élastine.

L'élastine est le deuxième constituant du tissu conjonctif, particulièrement abondante dans les parois des artères et dans les ligaments des vertèbres. Elle est appelée aussi «tissu conjonctif jaune» en raison de sa couleur, elle résiste à la cuisson dans l'eau, gonfle mais ne se dissout pas et résistent à la plupart des protéases : pepsine, trypsine, chymotrypsine mais elle est partiellement hydrolysée par l'élastase du pancréas et par la papaïne, elle est composée des acides aminés prédominantes : un tiers de glycine, une teneur élevé en proline et alanine avec un faible taux de hydroxyproline. [1] [39]

B. Protéines myofibrillaires .

Les protéines myofibrillaires ont des protéines peu solubles. Contractile, intracellulaire.

Myosine.

Elle est constituée de deux chaînes protéiques enroulées ensemble qui représentent à une extrémité plusieurs groupements SH volumineux, cette partie possède une activité ATPasique. [1] [23]

L'actine.

L'actine se rencontre sous deux formes : l'une globulaire G-actine, d'autre fibreuse F-actine qui résulte de la polymérisation de la première en filaments constitués par deux chaînes enroulées en double hélice.

Les protéines régulatrices sont distribuées périodiquement le long de l'actine, on connaît aujourd'hui leur séquence, leur mode de liaison et le rôle du calcium dans leur déplacement. [1] [23]

Rôle de myofibrilles.

En présence d'ATP et Mg^{++} le réticulum sarcoplasmique relâche les ions Ca^{++} , en réponse au stimulus nerveux, donc l'activité ATPasique de la myosine se manifeste l'hydrolyse de l'ATP libère l'énergie et la contraction musculaire se traduit par glissement des filaments minces (myosine) entre les filaments épais (actine) sans modification de la longueur et composé d'un complexe myosine-actine.

C. Protéines sarcoplasmiques.

Sont des protéines intracellulaires de 30-35%, soluble à des pH voisins de la neutralité et faible force ionique contiennent principalement les enzymes du métabolisme intermédiaire et la myoglobine 5%, ce dernier est le principal constituant qui est responsable de la coloration rouge des viandes et la concentration de myoglobine varie selon : les espèces animales, les muscles, l'âge, l'exercice et selon la teneur en fer du régime. [1] [39] [10] [14]

La myoglobine est une chaîne polypeptidique : la globine fixée par résidu histidyle à un groupement hème, ce dernier est formé par 4 noyaux pyrrole hétérocyclique. Entourant un atome de fer bivalent Fe^{++} et lié à celui-ci par leur atome de carbone. [1] [39]

I-2-2. Les glucides.

La seule réserve de muscle est le glycogène environ 2 % de la teneur de ce dernier variable selon l'état de l'animal (la fatigue et le jeun); seul le foie est un organe riche en glycogène puisqu'ils constituent 60g par Kg [23]

I-2-3. Les lipides.

Les lipides représentent 5-20%, qui varie selon l'espèce et l'état de l'animal, ils se trouvent généralement à la surface de la carcasse (couverture) autour des organes, en petite quantité autour des muscles et dans le muscle sous forme de grosses virgules (marbré) ou de fine arborisation (persillé). [23]

I-2-4. Les minéraux.

La viande contient environ 1% de la matière minérale, elle est riche en phosphore et en fer, en particulier le foie est pauvre en calcium. Les composés phosphorés organiques jouent un rôle très important dans la contraction musculaire et la maturation de la viande. [23]

I-2-5. Les vitamines.

La viande riche en vitamines du groupe B, pas de vitamines C, sauf le foie et ce dernier très riche en vitamine A et D. Les graisses pauvres en vitamine liposolubles, l'état d'engraissement et l'alimentation constituent les principaux facteurs de variation de la teneur vitaminique [23]

I-3. L'origine de la viande de boucherie.

L'ordonnance de l'OFAG sur l'estimation et classification des animaux des espèces, bovine, équine, ovine et caprine, du 23 septembre 1999.

II-3-1. Les bovins.

Sous famille des bovidés encore appelé Bovinés, qui comprend les ruinant (buffle, bison, bœuf) au tronc généralement lourd, au crâne large portant des cornes de section arrondie ou triangulaire, au mufle nu, toujours humide.

Certains bovins domestiques, depuis le néolithique ont accompagné l'homme au cours de son développement et ont été d'ailleurs un élément de première importance pour son évolution. Ils sont en effet la source de fourniture très diverses : le lait, la viande, sans oublier le travail qui dans les pays en voie de développement, et encore la vocation essentielle de bon nombre de ces animaux. Les peaux, les os et les phanères pour la fabrication de vêtements et d'outils. [20]

I-3-2. Les ovins.

Sous famille de bovidés (famille de mammifère artiodactyles de l'ordre des ruinant).

La population ovine mondiale est surtout exploitée actuellement pour sa viande et pour sa laine. La production laitière demeure très limitée et localisé autour du bassin méditerranéen, La production de fumier fut autrefois souvent avec la laine, la production principale du troupeau abandonnée aujourd'hui en France, elle demeure importante dans certains pays. [20]

I-3-3. Les porcines.

Famille de mammifère artiodactyles, appelée encore suidés, comprenant des espèces non ruminantes, basses sur pattes, à corps massif et ayant quatre onglons.

Les principaux porcins sauvages sont potamochères sanglier, les phacochères et le babiroussa.

Il existe des porcines domestique (porcs) qui sont principalement dérivées de deux types de sangliers : sur scrofa (en Europe) et sur cristatus (en Afrique). [20]

I-3-4. Les équidés.

Famille de mammifère ongulés, herbivores particulièrement adaptés à la course, regroupement des espèces domestiques, comme le chevale, l'âne, le mulet, qui sont utilisés pour le trait, les loisirs, parfois pour l'alimentation humaine (viande, plus rarement lait) et des espèces sauvages, comme le zèbre. [20]

I-4. Les procédés d'obtention de la viande de consommation.

L'abattage c'est l'ensemble des opérations à les quelles l'animale vivant et transformé en viande de consommation, en abats et en issues. Les opérations d'abattage sont effectuées dans un abattoir publique ou privé.

I-4-1. Les opérations avant l'abattage.

1-4-1-1. Réception des animaux.

Le débarquement de l'animal destiné à l'abattage, se fait sans brutalité et le quille de débarquement doit être dure imperméable proximités d'une bouche et d'accès facile, il doit être entouré par de barrière à une surface, l'animal doit être identifié par une marque. [11]

1-4-1-2. Préparation des animaux.

Après le débarquement, l'animal est soumis à une douche pour la décontamination et suivie d'un repos et d'un diète hydrique pendant 24^h pour avoir une viande de bonne qualité hygiénique. .

1-4-1-3. Inspection sanitaire ante- mortem.

L'inspection sanitaire permet de juger si l'animal est apte à être abattue dans des conditions normales.

Cette inspection est le préalable indispensable de tout contrôle efficace, elle permet de dépister par examen clinique les animaux malades ou atteints de lésions qui éventuellement pourraient être écartés de la consommation humaine. [26]

1-4-2. L'abattage :**Saignée halal.**

L'abattoir a l'obligation de posséder un piège qui permet d'orienter l'animale vers le Mecque, l'animale doit avoir la tête bloquée et le cou saillant. Le personne qui fait la saignée doit être évoquée le nom d'ALLAH et tranché les gros vaisseaux sanguine du cou par un couteau de saignée cette méthode doit être complète et rapide. [11]

Il y a d'autres procédés de mise en mort tel que l'étourdissement et la mort par un courant électrique mais ces procédés n'existent pas chez les musulmans. [11]

I-4-3. Opération après l'abattage :**I-4-3-1. Dépouille.**

Après la saignée, il est possible de couper la tête et les pattes pour faciliter le passage de la carcasse sur la chaîne et de ne pas la souiller de ses sabots sales, puis la est enlevé mécaniquement, pendant cette étape, il faut éviter de déchirures musculaires à certains endroits fragiles. [11]

I-4-3-2. Eviscération.

L'éviscération est l'ablation de tout les viscères thoraciques et abdominales d'un animal, qui sont des abats blancs (tripes, intestin, panses, ...) et les abats rouges (les poumons, le cœur, les reins, la langue, la rate et le foie), ces derniers sont soumis à une inspection vétérinaire puis vendus pour la consommation humaine. [11]

I-4-3-3. La fente.

La carcasse est fendue en deux le long de la colonne vertébrale soit à la scie de boucherie ou à la scie électrique, sauf pour les veaux. [11]

I-4-3-4. Douchage.

Il permet d'éliminer toutes souillures, et pour diminuer la charge Microbiennes superficielle, la douche se fait par l'eau à 20 °C.

I-4-3-5. Pesage.

La pesée doit s'effectuer dans l'heure qui suit la mort, le poids de viande net, soit le poids chaud diminue de 2 % pour les animaux des espèces ovines et bovines. La perte de poids s'opère par l'évaporation d'une partie d'eau de la carcasse dans l'air.

I-4-3-6. Ressuyage.

Le ressuyage ou le refroidissement de la carcasse est le séchage qui permet l'évaporation de l'eau dans un réfrigérateur de ressuyage pour faire descendre progressivement, en 10 heures, la température de carcasse jusqu'à 10 °C, puis en réfrigérateur de stockage pour quelle atteigne 4 °C après 24 heures, si ces conditions ne sont pas respectées un choc thermique dit «cryo-choc» peut se produire (la viande est alors rendue irrémédiablement dure).

I-5. La carcasse de viande de boucherie.

Ensemble des muscles et des graisses attendant au squelette obtenu après l'abattage d'un animal. La carcasse est le produit travaillé par le boucher.

Les arrêtés du 5 juillet 1977 définissent en terme précis les carcasses des boucheries «par carcasse de gras bovin, de veau ou d'ovin ; il faut entendre l'animal abattu, saigné dépouillé, éviscéré, défalcation faite des éléments du cinquième quartier». [20] [9]

I-5-1. Classification des carcasses.

Le classement des carcasses effectuée après l'abattage et porte sur deux critères, la conformation et l'état d'engraissement. [20] [9]

I-5-1-1. La conformation.

La conformation par l'utilisation de la grille S, E, U, R, O, P. Les profils de la cuisse, du d'os et de l'épaule doivent être convexe :

S : conformation supérieure. **E** : conformation excellente. **U** : très bonne conformation. **R** : bonne conformation. **O** : assez bonne. **P** : médiocre.

La conformation supérieure **S** :

Tous les profils extrêmement convexes, développement musculaire exceptionnel avec double muscle.

-**Cuisse** : très fortement rebondie, double musculature rainures visiblement séparés.

-**Dos** : très fortement large et très épais jusqu'à la hauteur de l'épaule.

-**Epaule** : très fortement rebondie. [8] [9]

I-5-1-2. L'état d'engraissement.

L'engraissement comprend 5 états numérotés de 1 à 5.

1 : maigre, 2 : ciré, 3 : couvert, 4 : gras, 5 : très gras

On recherche un état d'engraissement couvert (note 3) ce qui signifie que la carcasse est recouverte d'une pellicule de graisse, une très bonne carcasse sera classé

E 3, quand à une très mauvaise P 5, les carcasses seront identifiées par cette note, par une marque indélébile. [20] [8] [9]

I-5-2. La découpe.

On distingue trois catégories des morceaux de viande.

- **Les morceaux de première catégorie** : à cuisson rapide (sans os et pauvre en collagène), soit 15 % de la carcasse.

- **Les morceaux de seconde catégorie** : type intermédiaire avec cuisson intermédiaire, soit 17 % de la carcasse.

- **Les morceaux de troisième catégorie** : à cuisson lente on a bouillir (avec os et beaucoup de collagène), soit 28 % de la carcasse. [8] [9]

I-5-3. La transformation des muscles en viande.

La transformation du muscle en viande fait appel à un ensemble de processus très complexe, de nature à la fois enzymatique et physico-chimique qui ne soit pas encore totalement compris. On peut considérer qu'au cours de la transformation en viande, le muscle passe successivement par trois états différents : (figure 1)

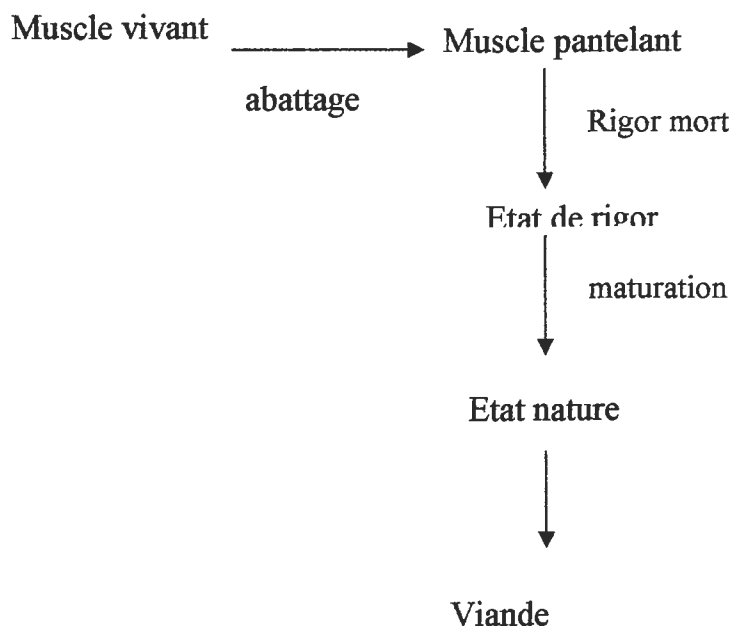


Fig 1 : Etapes successives de la transformation du muscle en viande. [3] [43]

I-5-3-1. L'état pantelant.

Dans les secondes qui suit l'abattage, le muscle est vivant et flasque, il reste dans un état que l'on qualifie de pendant au moins 30 minutes chez les bovins, la musculature demeure excitable pendant une courte durée correspondant à la durée de survie du système nerveux. A l'état pantelant un muscle est aussi tendre qu'après une quinzaine de jours de maturation. [3]

I-5-3-2. La rigidité cadavérique.

La rigidité cadavérique ou «rigor mortis» qui intervient plusieurs heures après la mort (10 – 20 heures) pour le muscle de bœuf à 20 °C), résulte de la liaison irréversible entre les deux constituants des protéines du muscle, la myosine et l'actine, l'irréversibilité découle de la diminution de la teneur en ATP, donc la vitesse de production devient inférieure à la vitesse d'hydrolyse, lorsque l'arrêt de la circulation sanguine prive le muscle de l'oxygène, le potentiel redox chute de + 250 à – 50 millivolt et l'installation de la glycolyse anaérobie produisant l'acide lactique qui abaisse le pH de 7 – 7,4 à 5,5 – 5,7, ce que intensifie la liaison actine - myosine et provoque le passage de la structure gel à la structure cristalline, plus compact, avec une chute de capacité de rétention de l'eau. [1] [38] [11]

I-5-3-3. L'état de maturation.

La maturation ne semble pas résulter d'une dissociation du complexe actine – myosine, mais plutôt de détachement des filaments d'actine de strie Z, sous l'influence soit de modification ionique, soit de l'activité de plusieurs enzymes intracellulaires : CASP (facteur sarcoplasmique active par le calcium), cathepsines B et D provenant des lysosomes, qui amènent la fin de la rigidité cadavérique. [1] [38] [11]

I-6. La qualité organoleptique des viandes.

Les qualités organoleptiques, des viandes, ovines et porcines regroupent les propriétés sensorielles à l'origine des sensations de plaisir associées à leur consommation. [45]

I-6-1. La couleur.

La couleur de la viande est la première qualité perçue par le consommateur, elle le guide pour son choix.

La couleur de la viande dépend de la qualité du pigment appelé myoglobine, présent dans le muscle : plus il y a de myoglobine, plus le rouge de viande est intense.

La variation de la couleur est liée à l'espèce et l'âge de l'animal, l'acidité de la viande et les traitements technologiques. [8] [28] [45]

I-6-2. La jutosité.

La jutosité de la viande est une caractéristique perçue lors de la mastication.

L'eau contenue dans la viande (75 %) est soit liée aux protéines (10 %) soit sous forme libre (65 %). On caractérise cette eau libre, par le pouvoir de rétention de l'eau (P.E.R) qui présente l'aptitude de la viande à retenir cette eau, aptitude qui peut être appréciée à la coupe du muscle Plusieurs heures après l'abattage. Plus la P.E.R augmente, plus la jutosité est importante.

La jutosité exprime le bon pouvoir de rétention de l'eau, au cours de la cuisson. [8] [29] [45].

I-6-3. La tendreté.

La tendreté c'est l'aptitude à se laisser facilement, entamer, couper et mastiquer ; c'est un critère le plus importants pour la viande bovine tant au point de vue du consommateur que celui du producteur.

La tendreté de la viande dépend en particulier de la teneur du muscle en collagène, une protéine très résistante : le muscle est d'autant plus tendre que sa teneur en collagène est faible.

La tendreté d'une viande dépend de l'espèce de l'animal, sexe, l'âge, et d'autres facteurs comme les conditions d'abattage d'entreposage ainsi que les conditions de cuisson. [8] [37] [23] [15] [45]

I-6-4. La flaveur.

La flaveur est un ensemble complexe de sensation perçue par le goût et l'odorat lorsque le morceau de la viande est en bouche.

Environ 250 substances sont responsables de la flaveur, on trouve : les acides aminés, les sucres, les nucléides, les acides gras, la saveur de base se trouve dans la partie maigre du muscle, tandis que les arômes sont issues des graisses.

La flaveur est variée selon l'alimentation de l'animal ; parce qu'elle est modifiée la composition des graisses corporelles. [8] [28] [45]

Chapitre II : **Les maladies des Bovins**

II-1. La flore de la viande.

Les microorganismes de la viande sont des origines divers : une flore originelle ; une flore de contamination due à l'abattage et à la découpe en quartier, et une flore de contamination due aux manipulations ultérieures, les germes se multiplient et entraînent des modifications néfastes sur l'odeur, la couleur, la texture et produisent des substances toxiques. [25] [3]

II-1-1. La flore originelle.

La chair d'un animal sain vivant est pratiquement stérile, il peut y avoir une contamination au moment de l'abattage à partir de l'intestin par franchissement de barrière intestinal, ils sont véhiculés par le sang. [25] [3]

II-1-2. La flore de contamination :**II-1-2-1. La flore de contamination due à l'abattage.**

La viande peut être souillée au cours des différentes étapes d'abattage.

Lors de la saignée, les microorganismes se trouvant sur le couteau mal nettoyé ou sur les poils de l'animal, peuvent être entraînés par le flux sanguin lors de la coupure des carotides par l'opérateur. [40] [25] [4]

II-1-2-2. La flore de contamination due aux manipulations.

La viande peut être contaminé au cours des manipulations ultérieures, provenant de l'air, de sol, des manipulations éventuellement de l'eau de lavage, il peut y avoir une contamination croisée entre pièces de viande, et peut aussi intervenir lors de transport dans des conditions d'hygiène insuffisantes, et aussi au cours de stockage il s'agit souvent de *Pseudomonas* , *Clostridium* , *Bacillus* , *Staphylocoque* , *Salmonella* . [25] [4]

II-2. L'altération de la viande.

Du point de vue nutritif, la viande est une substance riche en eau, en protéines, ce qui favorisent une prolifération microbienne rapide et diversifiée, essentiellement des microorganismes protéolytiques qui accélèrent l'altération de la viande. [25]

II-2-1. Les facteurs d'altération :**II-2-1-1. Les facteurs intrinsèques.**

pH : le pH de muscle vivant est voisin de la neutralité, après la mort et lors de l'apparition de la rigidité cadavérique, le pH descend jusqu'à 5,5 à 5,7, cette valeur empêche le développement des bactéries, levures et moisissures mais si les animaux fatigués, stressés ou excités, cela ne permet pas cet abaissement. [3] [40] [4]

Le potentiel redox : après la mort le muscle ayant des réserves en oxygène, présente un RH profond + 250 mv qui favorise la multiplication des germes aérobies, en suite la quantité d'oxygène diminue, le RH devient – 200 mv permettant la multiplication des germes anaérobies de la putréfaction, mais lorsque la viande est découpée le RH augmente. [3] [4]

L'activité de l'eau : l'activité de l'eau de la viande fraîche est de 0,98-0,99, elle est favorable à la multiplication de toutes les espèces microbiennes, si la profondeur de la viande conserve une a_w élevée, il n'en est pas de même de la surface, la variation de a_w de la viande ont des répercussions sur la croissance des germes superficiels. [3]

II-2-1-2. Les facteurs extrinsèques :

L'humidité ambiante : La viande conservée dans une atmosphère ayant une humidité relative élevée > 95 % se conserve moins longtemps qu'une viande entreposée en ambiance sèche en plus de la multiplication de la flore psychrotrophe . [3] [4]

La température : le maintien continu de la viande à des températures voisines le plus possible de 0 °C limite la multiplication des germes d'altération responsables de la putréfaction superficielle et celle des germes pathogènes. [3] [4]

II-3. Les types d'altération.

Plusieurs types d'altération sont susceptibles d'atteindre la viande selon la température de conservation.

II-3-1. Altération à température élevée (25-40 °C) Putréfaction profonde.

Ces températures permettent la multiplication des germes mésophiles, essentiellement les *Clostridium*s, germes anaérobies, qui se développent très rapidement dans la profondeur des masses musculaires conduisant au phénomène de putréfaction profonde.

Cette altération précède dans le temps les altérations de surface. [3]

II-3-2. Altération à température intermédiaire (10 -45 °C) verdissement, puanteur d'os.

A côté de la multiplication rapide en surface d'un certain nombre des germes aérobies provoquant une putréfaction ou un verdissement. On observe parfois dans les carcasses insuffisamment réfrigérées une altération très particulière en profondeur au niveau des membres postérieurs : la puanteur d'os. [3]

II-3-3. Altération à basse température (< 10 °C) putréfaction superficielle.

Aux températures de réfrigération, les germes psychrotrophes de surface à l'origine de la putréfaction superficielle continuent à se développer. [3]

II-4 Les risques sanitaires liés aux altérations des viandes.

Les intoxications alimentaires sont de nature et de gravité variable : du botulisme bovin rare mais souvent mortel, aux intoxications par *Staphylocoque* bénignes atteignant de nombreuses personnes en même temps. [3]

II-4-1. Intoxication alimentaire.

Intoxication alimentaire due à une toxine préformée dans l'aliment, dans ce cas le microorganisme peut ne plus être vivant, les microorganismes responsables sont : *Staphylococcus aureus*, *Clostridium botulinum* et *Bacillus cereus* . [33]

II-4-2. Intoxication alimentaire.

Intoxication provoquée par des microorganismes présents à un taux très élevé dans l'aliment suspect (10^8 - 10^{10} germes/g), ces intoxications sont relativement bénignes , leur incubation est brève , et les symptômes sont essentiellement d'ordre digestif (douleur abdominal) avec ou sans vomissement , toujours suivie des diarrhées *Clostridium perfringens* et *Bacillus cereus* provoquent des intoxications caractérisées par l'absence de fièvre et de vomissement . [33]

II-4-3. Toxi-infections (infections d'origine alimentaire).

Les micro-organismes vivants présents dans l'aliment, provoquent des manifestations pathologiques par leur multiplication dans l'individu d'abord, accompagnée parfois l'invasion avec éventuellement la production des toxines protéiques ou lipopolysidiques. [10]

II-5. Les maladies bactériennes Zoonoses transmis par l'altération de la viande

La viande contaminée peut être à l'origine de transmission des maladies, il s'agit :

II-5-1. Tuberculose.

Elle est causée par *Mycobacterium tuberculosis*, appelée aussi Bacille de Koch (BK) qui la découvre en 1882, elle infecte essentiellement l'homme, c'est une maladie pulmonaire, contagieuse, chronique et grave, souvent mortelle.

La tuberculose peut atteindre surtout les bœufs, et lors quelle est localisée à un ou quelques organes, le vétérinaire saisit ceux-ci et permet la vente de la viande, mais si elle est caséuse avec de nombreux ganglions, toute la viande sera saisie et détruite.

La tuberculose reste aujourd'hui encore un problème sérieux de santé publique, notamment chez les sujets immunodéficients, son traitement s'étend généralement sur plusieurs mois. [7] [6] [18] [44] [20]

II-5-2. Brucellose.

La brucellose est une Zoonose la plus étendue, très contagieuse pour l'animal, pour l'homme; appelée aussi fièvre de malte, se traduit par une fièvre prolongée d'intensité variable, l'agent responsables de brucellose bovine : *Brucella abortus*.

La brucellose est une maladie professionnelle qui touche les bergers, vachers, vétérinaires, employés d'abattoirs et de laboratoire, la contamination se fait soit directement par l'ingestion de viande peu cuite ou de salaisons contaminées, soit par l'inoculation cutanée à la suite d'une excoriation par voie conjonctivale.[35] [7][18] [20][12]

II-5-3. Botulisme.

Le botulisme est une maladie animal et humaine, caractérisée par une atteinte nerveuse causée par l'action d'une toxine produite par une bactérie sporulée anaérobie stricte à Gram + (*Clostridium botulinum*), cette atteinte nerveuse se traduit par une variété des signes cliniques, tous associés à la paralysie des muscles locomoteurs, respiratoires ou viscéraux, chez l'homme le botulisme est essentiellement lié à la consommation de conserve de : viande, thon. [35] [14]

II-5-4. Listériose.

La listériose est une maladie bactérienne qui affecté des nombreuses espèces animales et qui est due à *Listeria monocytogènes*. La transmission de cette maladie se fait essentiellement par l'alimentation. On retrouve pour la plupart des espèces des formes septicémiques, des formes nerveuses, et des formes génitales. La prévention repose sur un respect strict de l'hygiène.

La listériose se manifeste entre autres par une septicémie, une méningite (ou méningo-encéphalite), une encéphalite, et des infections intra-utérines ou cervicales chez la femme enceinte, ce qui peut entrainer un avortement spontané [17]

II-6. Les maladies parasitaires.

La viande est souvent responsable de la transmission des verres parasites. Une parasitose est un ensemble de troubles provoqués par des organismes généralement pluricellulaire qui vivent au dépends de l'animal dont ils tirent leur nourriture. [4] [8]

II-6-1. Cysticercose (ladrerie).

L'infestation parasitaire due à la présence des larves de *Taenia saginata* [Plathelminthes, l'ordre de cestodes, famille de Taeindae]

La Cysticercose prend le nom de ladrerie quand les cysticerques se localisent dans les muscles, l'homme peut contracter un tænia en consommant de la viande contenant des larves vivantes, la congélation des carcasses parasitées durant plusieurs semaines est un bon moyen d'assainissement.

Les principaux, symptômes sont irritation de la muqueuse intestinale, un appétit irrégulier, parfois des vertiges et même des crises convulsives

Le traitement préventif se fait par la cuisson des aliments susceptibles de contenir des larves, contrôle sanitaire des viandes, lutte contre l'infestation des animaux. [35] [32] [20]

II-6-2. Trichinose.

Maladie parasitaire des porcines et de l'homme due à un nématode *trichinelle spiralis* [l'embranchement de Némathelminthes, la classe de nématode]. Chez les porcins les symptômes de trichinose sont peu importants, les nématodes adultes parasitent par la voie sanguine ; s'enkystent dans les muscles.

L'homme peut ingérer les larves enkystées dans les muscles de porc s'il consomme de la viande insuffisamment cuite.

La première phase de la maladie (phase intestinale) au cours de la quelle des larves devenues adultes parasitent l'intestin, est marquée par la diarrhée et une fièvre.

La deuxième phase (phase musculaire), pendant laquelle les larves produites par les adultes s'enkystent dans les muscles de l'homme malade, se traduit par douleurs musculaires de la fièvre et des œdèmes. [30]

Chapitre III : **Les produits carnées**

III-1. Définition.

La viande crue peut être commercialisée sous forme hachée, la viande peut subir des traitements de conservation par séchage, fumage, salage ou traitement thermique (conserves). Les produits de charcuterie sont des produits carnés ayant subi des préparations diverses : salaison, hachage, cuisson, séchage, maturation. [25]

III-2. La viande hachée.

Arrêté interministériel du 19 jourmada ethania 1420 correspondant au 29 septembre 1999 fixant les règles de préparation et de mise à la consommation des viandes hachées à la demande «Les viandes qui vont être soumises à une opération de hachage en fragments ou à un passage dans un hachoir à vis sans fin dans un magasin de détail en vue de leur vente directe au consommateur ».

La viande hachée à l'avance conservée à des températures inférieures à + 3 °C pour les viandes réfrigérées, est vendue au consommateur dans les deux jours, et conservée à - 18 °C pour les viandes congelées et vendue dans les neuf mois. [23]

III-2-1. La composition de la viande hachée.

Les viandes hachées sont fabriquées à partir des muscles striés bovins, ovins, caprins, camélins et équinés issus des carcasses identifiées et le cas échéant des tissus graisseux attenants à ces muscles, ces muscles peuvent être parés ou semi – parés, c'est-à-dire plus ou moins dégraissés.

Pour la fabrication des viandes hachées sont interdits :

- les abats et tissus adipeux de réserve.
- De partie aponévrotique, de chute de déchet de parage et de plaies de saignées.
- De partie tendineuse et de viande de la tête.

Les viandes hachées présentent les caractéristiques physico – chimiques suivantes :

Tableau 2 : représente les caractéristiques physico-chimiques de la viande hachée. [8]

| Taux de matière grasses | | Rapport collagène sur protéine | |
|-------------------------|--------|--------------------------------|--------|
| Veau | ≤ 7 % | Veau | ≤ 12 % |
| Boeuf | ≤ 20 % | Boeuf | ≤ 15 % |

III-2-2. Les types de la viande hachée :**Les viandes hachées «à la demande».**

Le hachage doit être effectué par le boucher en présence même de l'acheteur et ceci essentiellement pour des raisons microbiologiques.

Les viandes hachées «commandées à l'avance».

L'installation nécessaire, les règles d'hygiène à appliquer, les critères microbiologiques ainsi que les conditions de conservation.

Conservation à température inférieure à + 3 °C pour les viandes réfrigérées, vente au consommateur dans les deux jours.

Conservation à température à - 18 °C pour les viandes surgelées et vente dans les neuf mois. [23]

L'hachage se fait soit sur la viande fraîche par un hachoir à frais, soit sur la viande congelée par un hachoir à congelée. [27]

III-3- L'évolution Microbiologique lors de l'hachage.

Le hachage offre cependant de grands dangers car il favorise la contamination de la viande en introduisant en profondeur les germes répandus en surface, la rupture de la structure histologique du muscle avec obtention d'un amas de cellules mortes qui ne résistent pas à l'attaque bactérienne, en outre, il y a risque de contamination par les mains salées ou des instruments malpropres, l'exsudation du suc musculaire est du reste est favorable au développement bactérien et au cours du hachage et le réchauffement par frottement favorise le développement des micro-organismes. [18]

III-2-4. Evolution de la flore microbienne de l'aliment au cours de la congélation.

Une congélation bien conduite (température au cœur de l'aliment de -12°C à -10°C) bloque à la fois la croissance des micro-organismes mésophiles, psychrotrophe et cryophiles.

On peut, en première approximation, décrire la flore microbienne d'un aliment congelé comme figée dans la structure qui était la sienne avant refroidissement, la congélation est donc un procédé de la stabilisation, celle n'assainit pas un aliment pollué, en fait une approche plus fine montre que le processus de congélation provoque la lyse d'une partie de la population microbienne. La destruction des micro-organismes se poursuit pendant le stockage.

Les parasites sont très sensibles au froid et sont détruits par la congélation, c'est le cas des formes embryonnaires des téniaus et les trichines, des cysticerques de *Taenia saginata* et *Taenia solium*, des larves de trichines, la congélation améliore sur ce plan la sécurité des aliments. [13]

III-2-5. Modification de la viande hachée congelée pendant l'entreposage.

Les viandes hachées congelées ne sont pas inertes, leur qualité baisse progressivement au cours de l'entreposage en raison de modification chimique et physiques, même si elles sont entreposées dans des bonnes conditions. Donc elles ne peuvent se conserver indéfiniment et leur qualité se dégrade au fil des semaines en raison d'un certain nombre de processus limitants : l'apparition d'un goût de rance, altération de la couleur, perte de la valeur nutritionnelle. Certaines des réactions de détérioration intervenant lors de l'entreposage, des viandes congelées sont catalysées par des enzymes qui peuvent garder une activité même à très basse température qui conduisent à l'hydrolyse enzymatique des lipides avec oxydation des lipides. [40]

III-3. Origine des produits carnés de charcuteries.

Les produits de charcuterie diffèrent selon la matière première utilisée dans leur fabrication (espèce animale)

Bœuf, Veau : Pendant longtemps le bœuf a été une matière première complémentaire du porc, compte tenu des goûts actuels et de l'utilisation des avants de bœufs la fabrication de la viande hachée réfrigérée ou surgelée, seuls quelques produits typiques contiennent encore du bœuf ou de veau. [38]

Mouton, chèvre : leur utilisation reste marginale, ils servent surtout à la fabrication des produits régionaux vendus au touristes. [38]

Lapin, Volaille : Ils sont utilisés pour la fabrication des pâtes et de rillettes, l'industrie de charcuterie utilise largement les volailles et surtout la dinde comme matière première, soit sous forme de morceau, soit sous forme de viande séparée mécaniquement. [38]

Gibier : Elle sert surtout à la fabrication des pâtés, terrines et galantines mais il y a quelques fabrications de saucissons secs de sanglier. [38]

III-4. Les différents types des produits de charcuteries.

On distingue deux types de produits de charcuteries : produits de charcuteries crus hachés et les produits de charcuteries cuits. [25]

III-4-1. Produits de charcuteries crus et hachés :**Saucisses et saucisson sec.**

Ils se composent de maigre de porc paré et de gras de porc et d'une enveloppe, ils sont riches en protéines 27% et en lipides 33% à cause du séchage qui concentre les nutriments, la teneur moyenne en sel est de 5g / 100g.

Exemple : choriza, saucisson d'arles, salami. [11]

III-4-2. Produits de charcuteries cuites :**Les saucisses à cuire.**

Elles sont conçues à partir de porc ou d'autres espèces (Bœuf, Veau, Mouton, Volaille, Lapin) et d'une enveloppe (boyau naturel ou collagénique). Elles sont moyennement riches en protéines 16 % et contiennent en général moins de 25 % des lipides. La teneur moyenne en sel est de 2g / 100g.

Il est préférable de les griller sans matières grasses. [11]

Les pâtés de foie et les pâtés de campagne :

Les pâtés de foie sont fabriqués à partir de foie et de gras de porc ou d'autres espèces avec une quantité de foie qui doit être au moins égale à 20 % de la masse nette du produit. Ils se présentent sous forme homogène.

Les pâtés de campagne, eux, sont fabriqués à partir de viande, de gorge découennée, de foie, d'autres abats et de gras de porc. Ils se présentent sous formes d'un hachage grossier.

D'une manière générale, les pâtés riches en lipides 29 % environ et un peu plus pauvre en protéine 12 % environ, mais leur teneur en sel n'est pas trop élevée : seulement 1,8g / 100g. [11]

Chapitre IV : **Les méthodes de conservation**

IV-1. Les méthodes de conservation.

Les méthodes de conservation sont très largement évoluées avec le progrès de la science et de la technologie, la plupart des aliment s'altèrent si on ne prend pas des précautions particulières pour leur conservation, parmi les méthodes de conservation on peut distinguer les méthodes traditionnelles et les méthodes modernes.

IV-1. Méthodes traditionnelles :**IV-1-1. Le fumage.**

Le fumage est souvent utilisé pour la conservation des viandes et des poissons. Il est obtenu en brûlant du bois. Les effets principalement recherchés lors du fumage sont : la coloration externe, l'aromatisation, la stabilisation bactérienne et le durcissement de la texture.

Le fumage peut se faire à froid (12 – 25°C), à chaud (50 à 85 °C) ou à une température intermédiaire (20 – 25 °C). [40]

IV-1-2. La salaison.

La salaison est l'une des méthodes les plus anciennement utilisées. Elle consiste en l'incorporation du sel associé à divers ingrédients ou additif. La salaison est efficace car la plupart des bactéries, fung et autres micro-organismes potentiellement pathogènes ne peuvent pas vivre dans un environnement avec une forte teneur en sel. [40]

IV-2. Les méthodes modernes :**IV-2-1. La conservation par le froid.**

Il y a deux procédés de stabilisation des aliments qui font appel au froid :

IV-2-1-1. La réfrigération.

Conservation de courte durée 15 à 20 jours est assurée par une réfrigérateur entre 0 à 4 °C en atmosphère sèche qui empêche la multiplication des germes pathogènes mais pas celle des germes psychrophiles, parmi lesquelles on rencontre les germes d'altération et parfois les germes pathogènes : Yersinia, Listeria monocytogènes. [25] [13] [23] [3] [15] [40]

IV-2-1-2. La congélation.

La congélation est un excellent procédé de conservation de longue durée pour la viande à une température suffisante pour que l'eau se cristallise, cette température est d'environ – 18 °C à l'extérieure et de – 12 °C à l'intérieur. Cette congélation bien conduite

bloque à la fois la croissance des micro-organismes : mésophiles, psychotrophes et cryophiles. [23] [40] [15] [3] [25] [13]

L'arrête interministériel du 21 novembre 1999 relatif aux températures et procédés de conservation fixe à -18 °C la température de congélation.

Principaux procédés de congélation :

- **Congélation par contacte indirecte avec un fluide réfrigérant.**

L'aliment immerge dans un bain de fluide de réfrigération non toxique comme le fréon. Le bain liquide peut être une solution de chlorure de sodium en concentration de 23%, elle reste liquide jusqu'à -21 °C . [13]

- **Tunnel de congélation**

L'air circule à l'intérieur du tunnel à -20 °C jusqu'à -45 °C , la vitesse jusqu'à 50Km / h.

C'est le procédé le plus utilisé parce que la vitesse de congélation et son rendement sont très élevés. [13]

- **Utilisation de liquide cryogénique à bas point d'ébullition**

Consiste à l'immersion directe de l'aliment, dans l'azote liquide ce qui provoque l'évaporation de l'azote. [13]

- **Surgélation**

Un produit surgelé est défini comme un aliment ayant subi une congélation ultra rapide à des températures de -40 °C à -80 °C . Ce procédé permet une meilleure conservation des qualités d'origine de denrée. [13]

IV-2-2. La conservation par la chaleur.

C'est ce procédé de destruction des microorganismes, le plus réponsus.

1V-2-2-1. La stérilisation.

C'est un traitement thermique le plus sévère, elle garantie la destruction de la totalité des microbes végétatifs et sporulés. Elles effectuent à des températures très élevés (112 à 117°C). Elle permet de conserver la viande à une longue durée et avec une qualité sanitaire satisfaisante. [25] [13] [5]

IV-2-2-2. La déshydratation.

La déshydratation d'un produit alimentaire permet d'assurer une bonne stabilité par l'abaissement de l' a_w , donc le produit ne contenant que l'eau de constitution, ce critère bloque l'activité enzymatique. [40] [131]

IV-2-3. La conservation par les additifs.

Les additifs sont toutes substance qui ne sont pas des constituants normaux des aliments et dont l'addition intentionnelle à un but qui peut être de type : technologique, organoleptique et nutritionnel. [1] [34]

- **Additifs technologiques.**

On distingue des substances minérales (phosphates, nitrates, chlorures, nitrites), des substances organiques (acide sorbique E 200, acides benzoïque E 210, acide propionique E280). [1] [34]

- **Additifs organoleptiques**

On distingue les arômes, les colorants, édulcorants et les agents de texture. [1] [34]

- **Additifs nutritionnels**

Sont des vitamines (C, B,...), acides aminés sous formes naturelle et minéraux (Fe⁺⁺, Zn⁺). [1] [34]

IV-2-4. La conservation sous vide.

Le conditionnement sous vide en réduisant la pression partielle en oxygène au contact de la viande exerce une action inhibitrice sur la microflore.

L'inconvénient est que le pigment de la viande prend alors une couleur foncée peu appétissant pour le consommateur, mais à l'ouverture de l'emballage, la viande retrouve sa belle couleur rouge vif. [1] [25] [3]

IV-2-5. La conservation sous atmosphère contrôlée.

La mise en évidence de l'action bactériostatique du gaz carbonique et les problèmes de couleur qu'entraîne l'abaissement de la teneur en oxygène dans l'atmosphère de conservation sont conduits à conditionner les viandes dans un mélange O₂ + CO₂.

Ainsi une viande hachée conditionnée sous 80 % O₂ + 20 CO₂ voit son délai de vente passer de 2 à 4 jours. [3]

IV-2-6. La conservation par irradiation.

Le traitement par irradiation consiste à soumettre l'aliment soit à un rayonnement électromagnétique γ , soit à des rayons X, qui permet de bloquer le processus physiologique de la denrée alimentaire, détruire les bactéries et les parasites, empêcher le développement des levures et moisissures.

Ce procédé est peut être mis en œuvre sur des produits congelés et des produits préemballés, il est traduit par la modification de la qualité organoleptique mais il n'y a pas généralement d'altération des qualités énergétique et nutritionnelle. [40] [25]

Chapitre V : **Les antibiotiques**

V-3. Les antibiotiques:

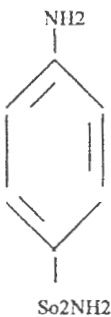
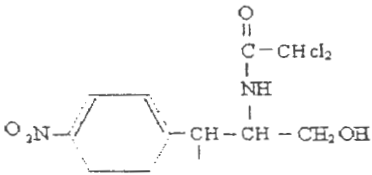
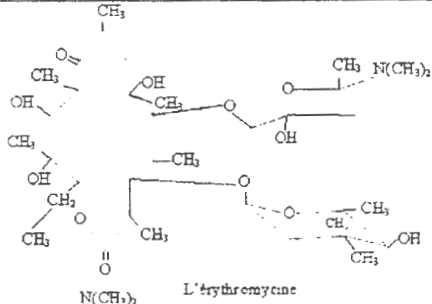
V-3-1. Définition des antibiotiques.

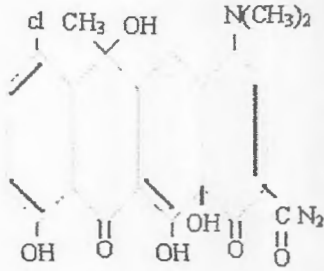
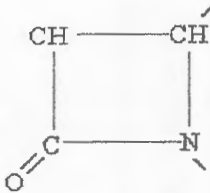
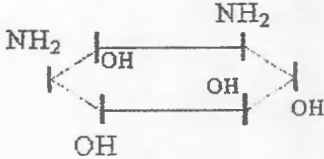
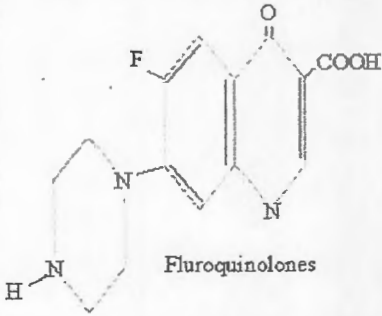
Les antibiotiques antimicrobiens sont des molécules qui inhibent sélectivement certaines voies métaboliques des bactéries, sans exercer habituellement des effets toxiques pour les organismes supérieurs.

Cette propriété les distingue des antibiotiques. Les antibiotiques, au sens strict, sont des produits élaborés par des microorganismes, mais on inclut généralement parmi eux les dérivés semi synthétiques et les produits entièrement synthétiques. [41] [7]

V-3-2. Classification des antibiotiques :

Tableau N° 3 : classification des antibiotiques. [41] [7]

| Les familles | Représentation schématique | Mode d'action |
|-------------------|--|-------------------|
| Antifolates |  | Bactériostatiques |
| Chloramphénicoles |  <p style="text-align: center;">Chloramphénicol</p> | |
| Macrolides |  <p style="text-align: center;">L'Erythromycine</p> | |

| | | |
|------------------------------|---|---------------------------|
| <p>Cycline</p> |  <p>Chlorotétracycline</p> | |
| <p>Beta lactamine</p> |  <p>Le noyau β- lactose</p> | <p>Bactéricide</p> |
| <p>Aminoside</p> |  <p>Streptomine</p> | |
| <p>Quinolone</p> |  <p>Fluroquinolones</p> | <p>Bactéricide</p> |

V-3-3. Définition de l'antibiogramme.

L'antibiogramme consiste à évaluer l'antibiotique vis-à-vis des traitements possibles chez un patient, d'où son intérêt en milieu médical.

L'antibiogramme apparaissant comme un paramètre trop artificiel, les praticiens ont parfois recours à des évaluations plus proches du patient.

La plus courante consiste à rechercher le pouvoir bactériostatique ou bactéricide du sérum, ou plus rarement d'un autre liquide céphalo-rachidien par exemple. Cet examen permet de vérifier que le sérum du malade recevant des antibiotiques a bien un pouvoir sur le germe infectieux isolé. [41]

Partie Pratique

II-3. Produits chimiques et réactifs.

- l'eau distillée stérile utilisée pour la préparation d'eau physiologique.
- l'eau physiologique pour la préparation des dilutions.
- Additif sulfite de sodium.
- Additif alun de fer .
- Additif « Giolliti –contoni ».
- Additif héktÖen .
- le violet de gentiane
- la fuschine
- l'huile à immersion.
- HCl
- sang de cheval.
- l'alcool
- NaCl

II-4.les antibiotiques.

- AM
- AMX
- C
- CS
- E
- TE
- S
- SSSK

III. Materiel biologique.**III-1. la viande hachée congelée.**

- 1kg de viande hachée congelée en vrac.
- 400g de viande hachée congelée emballée.

III-2. milieux de cultures.**III-2-1. milieux solides.**

- le milieu «P C A » pour le dénombrement de la flores total mésophile.
- le milieu « O G A » pour le dénombrement des levures et moisissures.
- le milieu « chapman » pour l'isolement des *staphylocoques*.

- le milieu « desoxycholate» pour le dénombrement des coliformes thermotolérants.
- le milieu « V R B G » pour le dénombrement des coliformes totaux.
- le milieu « HektÖen» pour l'isolement *des salmonelles*.
- le milieu « V F » pour la recherche et dénombrement des *Clostridium sulfito –reducteurs*.
- le milieu « muller -Hinton » pour le test de sensibilité des germes aux antibiotiques .
- le milieu « GN » pour l'isolment des *streptocoques*.
- le milieu « citrate de simmons ».
- le milieu «T S I » pour l'étude du métabolisme glucidique.

III-2-2. milieux liquides.

- le milieu « Rothe s/c » pour la recherche des *streptocoques fécaux* (test présomptif .
- le milieu«S F B » pour l' enrichi ssementdes *Salmonelles* .
- le milieu « Giolliti –contoni » pour l'enrichissement des *staphylocoques* .
- le milieu « Eva – Litsky » test confirmatif pour *Streptocoques fécaux*.
- le milieu « Urée- Indole» pour la recherche d'uréase et d'indole.
- le milieu « moeller – enrichi par Arginine» pour la recherche de ADH.
- le milieu « moeller –enrichi par lysine» pour la recherche de LDC
- le milieu « moeller –enrichi par ornithine » pour la recherche de ODC
- le milieu «Bouillon de nitrate » pour la recherche du nitrate réductase.

IV. Mode opératoire :

IV-1. Prélèvement.

Notre étude consiste a effectuer les analyses micro biologiques pour déterminer la qualité micro biologique , hygiénique et marchande de la viande importée hachée et congelée commercialisé dans la wilaya de JIJEL pendant la période sétale du mois de mai 2008 à juin 2008

Le transport a été effectué dans une boite en polysteréne isotherme permettant d'assurer le maintient de la temperature de congélation jusqu'à l'arrivé au laboratoire de contrôle de qualité de la Faculté des Sciences (JIJEL).

IV-2. Echantillonnage.

Par convention et pour faciliter la discussion des résultats d' une part ,et d'autre part ,vérifier la variation des conditions de vente de ce produit périssable.

Nous avons effectué 22 échantillons des viandes importées hachées et congelées à partir de 4 communes différentes de JIJEL : centre de JIJEL , commune de TAHER , commune de EL-AOUANA , et la commune de EL-AMIR ABD ELKADER .Les différentes régions d'études et des prélèvement sont choisis d'une manière aléatoire. (photo 1) , (photo 2) , (photo 3) , (tableau 4).



Photo 1 : Représentative d'un échantillon en vrac.



Photo 2 : Représentative d'un échantillon en emballé.

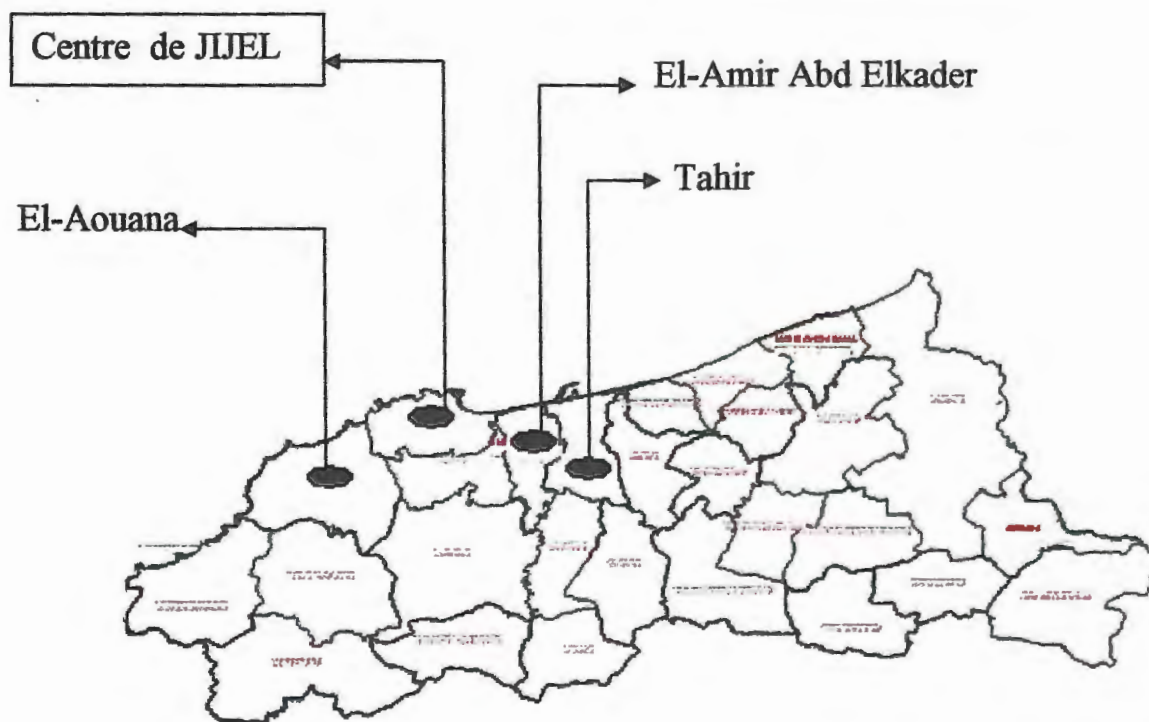


Photo 3 : Représente la carte géographique de la wilaya de IJEL.

Tableau 04 : Résumé lieu , le type , et le nombre d' échantillon :

| Régions | échantillon | Date de prélèvement |
|--|-------------|---------------------|
| Centre de Jijel (en vrac) | E1 | 05/04/ 2008 |
| | E5 | 13/04/ 2008 |
| | E10 | 19/04/ 2008 |
| | E18 | 28/04/ 2008 |
| | E19 | 03/04/ 2008 |
| Commune de Taher (en vrac) | E2 | 06/04/ 2008 |
| | E6 | 13/04/ 2008 |
| | E11 | 21/04/ 2008 |
| | E16 | 27/04/ 2008 |
| | E20 | 03/05/ 2008 |
| Commune de EL_ AOUANA (en vrac) | E3 | 08/04/ 2008 |
| | E7 | 14/04/ 2008 |
| | E13 | 22/04/ 2008 |
| | E14 | 26/04/ 2008 |
| | E22 | 05/05/ 2008 |
| Commune de EL_ Amir Abd Elkader (en vrac) | E4 | 08/04/ 2008 |
| | E9 | 15/04/ 2008 |
| | E12 | 22/04/ 2008 |
| | E17 | 28/04/ 2008 |
| | E21 | 04/05/ 2008 |
| Centre de Jijel (emballé) | E18 | 14/04/ 2008 |
| | E15 | 27/04/ 2008 |

IV-3. Analyse microbiologique.

Selon **BD microbiology systemes ,1992 [45] [47]**

L'analyse microbiologique a pour but d'estimer la qualité hygiénique et microbiologique des viandes hachées congelées commercialisées dans la wilaya de Jijel.

IV-3-1. Préparation de la solution mère.

A partir d'un stack de viande hachée congelée coupée en morceaux ,10 g sont prélevés et pesés par une balance (Sartorius. GM 312) puis délayés dans 90 ml d'eau physiologique stérile, après , faire l'homogénéisation pour obtenir la suspension mère de la dilution 10^{-1} .

IV-3-2. Réalisation des dilutions décimales.**But :**

La réalisation des dilutions décimales a pour but de disperser les microorganismes dans un volume donné , elle est nécessaire dans le cas des produits contenant un nombre élevé des micro-organismes pour faciliter leur dénombrement.

Technique :

Selon **J -P Guiraud . 1998 [25]**, dans une series de tubes à vis identifiés et contenant 9 ml d'eau physiologique stérile, nous avons prelevé 1 ml à partir de la solution mère (10^{-1}) par une pipette graduée stérile qui représente la dilution 10^{-2} .

A partir de la dilution 10^{-2} nous avons prélevé 1 ml par une pipette graduée stérile et on les a déposé dans le deuxième tube pour obtenir la dilution 10^{-3} .

IV-3-3. Recherche et dénombrement des flores.**IV-3-3-1. Dénombrement de la flore mésophile.****But :**

Le dénombrement de la flore totale mésophile permet d'apprécier le degré de pollution microbienne d' un produit alimentaire. [10]

Principe :

Il consiste à mettre en culture sur gélose une préparation ou un échantillon, chaque colonie qui pousse à la surface de la gélose représente une bacterie ; et l'ensemble des colonies représente le nombre des bacteries présent dans l'échantillon.

Technique :

selon **Joffin et Joffin 1999 [10]**

-Faire fondre la gélose « PCA» dans un bain marie à 100 °C puis laisser refroidir à 45 °C.

-prélever 1ml de la dilution 10^{-2} à l'aide d'une pipette graduée stérile ,et repartir en gouttes au fond d'une boite de petri bien identifiée.

-Faire couler la gélose fondue dans la boite contenant l'inoculum et mélanger soigneusement par des mouvements circulaires , laisser gélifier.

-Incuber à 37 °C pendant 24 h à 48 h.

Lecteur :

Après 24 h, les colonies apparentes entre 30-300 sont comptées.

IV-3-3-2. Dénombrement des Coliformes et Coliformes thermotolérants :

Les Coliformes sont des enterobactéries qui fermentent le lactose avec production du gaz à 30 °C. [10]

But :

L'interêt de ces manipulations est de déterminer la contamination fécale d'un produit alimentaire. [10]

Principe :

Il est basé sur l'aptitude des Coliformes à dégrader le lactose dans un milieu lactosé en acidifiant le milieu. [10]

Technique :

Selon Joffin et Joffin 1999 (modifié). [10]

-Coliforme totaux :

- -Faire fondre la gélose «V.R.B.G) dans un bain marie à 100 °C et refroidir à 45 °C.

- Prélever 1ml de la dilution 10^{-3} à l'aide d'une pipette graduée stérile puis le déposer dans une boite de petri bien identifiée sous forme des gouttes.

- couler la gélose fondu dans la boite contenant l'inoculum et homogénéiser par des mouvements circulaires, laisser gélifier.

- Incuber à 37 °C pendant 24 h à 48 h.

Lecteur :

Les colonies violacé d'un diamètre de 1 à 3mm sont comptées.

Les Coliformes thermotolérants :

Selon Joffin et Joffin 1999.

-Déposer 1ml de la dilution 10^{-1} à l'aide d'une pipette graduée stérile au fond de la boite de pétri.

-Couler la gélose «Désoxycholate» préalablement fondue et refroidie à 45 °C dans la boîte contenant la dilution 10^{-1} et laisser prendre en masse.

- Incubation à 44 °C pendant 24 h à 48 h.

Lecteur :

Les colonies rouges foncé d'un diamètre > 0,5mm sont comptés après 24 h.

IV-3 -3-3. Dénombrement des levures et moisissures.

Les levures sont des champignons unicellulaires alors que les moisissures sont des champignons filamenteux unis ou multicellulaires, certaines espèces sont pathogènes pour l'homme. [25]

But :

Le dénombrement des levures et moisissures Permet de déterminer la qualité hygiénique générale d'un produit (évaluer l'importance de contamination).

Principe :

Il est basé sur la germination des spores fongiques qui se trouvent dans l'aliment. [24]

Technique :

Selon J-P Guiraud 1998.

- Faire fondre la gélose «OGA» dans un bain marie (Heidolph ; type : Heizbade HB digit N° 517-01002-00-2) à 100 °C, puis refroidire à 45 °C.

- Couler la gélose dans une boîte de petrie et laisser gélifier.

- Prélever 0,1 ml de la dilution 10^{-2} à l'aide d'une pipette graduée stérile et déposer à la surface du milieu «OGA» et faire l'étalement par un rateau.

- incubé à 37 °C pendant 3 à 6 jours. [24]

Lecture :

Les colonies apparentes sont comptées.

IV-3-3-4. Recherche des *Streptocoques fécaux*.

Streptocoques fécaux sont les hôtes normaux de l'intestin de l'homme et des animaux la plupart des germes de genre *Streptococcus* sont pathogènes pour l'homme. [10]

But :

La recherche des *Streptocoques fécaux* permet d'estimer la qualité hygiénique d'un produit alimentaire. [10]

Principe :

Basé sur l'aptitude des **Streptocoques fécaux** à se multiplier dans des milieux contenant des agents sélectifs inhibiteurs des autres microorganismes, l'azide N_3 dans le milieu de «Rothe» et l'azide plus d'ethyle violet dans le milieu «Eva-Litsky». [25] [10]

Technique :**Test préemptif :**

Selon Joffin et Joffin 1999.

- Prélever à l'aide de pipette graduée stérile 1 ml de la dilution 10^{-2} et transférer dans un tube contenant le milieu de «Rothe S /C».
- Incuber à 37 °C pendant 24 h à 48 h.[10]

Lecture :

- Le tube qui représente un trouble (positive) est susceptible de contenir au moins un *Streptocoque fécal*.
- La présence d'un trouble nécessite un test confirmatif.

Test confirmatif :

Selon Joffin et Joffin 1999.

- Après l'agitation du milieu «Rothe» positif, prelever 1ml à l'aide d'une pipette graduée stérile et transférer dans le milieu «Eva-Litsky».
- Incuber à 37 °C pendant 24 h. [10]

Lecture :

Un trouble du milieu «Eva-Litsky» avec éventuellement une pastille violette indique la présence de *Streptocoques fécaux* (tube positif).

Il faut continuer la manipulation à partir d'un tube positif qui permet d'isoler et d'identifier des *Streptocoques fécaux*.

IV-3-3-5. Recherche et dénombrement des *Staphylocoques*.

Les *Staphylocoques* sont de la famille de Micrococaceae, bactérie commensale de la peau des animaux et de l'homme. [25]

But :

La recherche des *Staphylocoques*, les seuls à produire éventuellement une entérotoxine protéique, cause l'intoxication alimentaire permettant de savoir si l'aliment présente des risques pour le consommateur. [10]

Principe :

La recherche des *Staphylocoques* nécessite un enrichissement dans un milieu sélectif liquide «Giolitti-Contoni». [24]

Technique :

Selon J-P Guiraud 1999.

-Prélever 1ml de la solution mère à l'aide d'une pipette graduée stérile et transférer dans un tube contenant 9 ml de milieu «Giolitti-Contoni» avec l'additif puis mélanger le tube.

-Incuber à 37 °C pendant 24 h à 48 h.

Lecture :

Les tubes positifs sont traduits par la présence d'un trouble avec un noircissement. Il faut continuer la manipulation à partir d'un tube positif qui permet d'isoler et d'identifier des *Staphylocoques*.

IV-3-3-6. Recherche des *Salmonelles*.

Salmonella appartient à la famille des Entérobactériaceae, anaérobie, bacille, GRAM -, cultivée bien sur les milieux nutritifs ordinaires. [3]

But :

Les *salmonelles* sont des bactéries toujours pathogènes provoquant des gastro-entérites, leur recherche et leur identification permettent donc de montrer le danger possible d'un produit. [10]

Principe :

Le nombre de *Salmonella* étant en générale faible dans le produit, il est nécessaire de procéder à un pré-enrichissement et à un enrichissement dans un milieu sélectif. [10]

Technique :

Selon Joseph-Pierre Guiraud 1999. (modifiée)

-Prélever à l'aide d'une pipette graduée stérile 1 ml de la solution mère (10^{-1}) et la verser dans un tube contenant le milieu «S.F.B», mélanger puis incuber à 37 °C pendant 24 h.

Lecture :

-Le tube positif est traduit par la présence d'un trouble.

-Il faut continuer la manipulation à partir d'un tube positif qui permet d'isoler et d'identifier les *Salmonelles* dans des milieu sélectifs.

IV.3.3.7. Recherche et dénombrement des *Clostridium* sulfito-réducteurs .

Ce sont des bactéries anaérobies strict, sporulés, commensales de l'intestin ou saprophytes du sol. [25]

But :

Cette recherche permet d'estimer une contamination fécale ancienne vu la résistance des spores à l'extérieur. [10]

Principe :

Les *Clostridium perfringens* et les *Clostridium* sulfito-réducteurs réduisent les sulfites en sulfures :



Le dénombrement s'effectue par l'incorporation en milieu gélosé «VF». [10]

Technique :

Selon Joffin et Joffin 1999. (modifiée)

Destruction des formes végétatives.

La destruction s'effectue en portant un tube contenant 5 ml de la solution mère dans un bain marie à 80 °C pendant 10 minutes

Préparation du milieu.

Faire fondre la gélose «VF» au bain marie à 100 °C, puis refroidir à 45 °C, après ajouter les additifs : alun de fer et sulfite de sodium.

Ensemencement.

-Verser la gélose «VF» dans le tube traité, mélanger sans faire des bulles d'air et solidifier sous l'eau de robinet.

-Incuber à 37 °C pendant 24 h à 48 h.

Lecture :

Le tube positif contenant des colonies noires entourées d'un halo noir sont des colonies de *Clostridium* sulfito-réducteurs.

IV-3-.4. Méthodes d'isolement, purification et d'identification des germes**IV-3-4-1. Méthodes d'isolement.****a. Isolement des microcoques.**

-Isolement des Streptocoques.

- Faire fondre la gélose nutritive dans un bain marie à 100 °C, puis refroidir à 45 °C.
- Couler la gélose dans une boîte de petri stérile et laisser prendre en masse.
- A partir d'un tube positif d'Eva-Litsky, prélever une goutte par l'anse de platine stérile et déposer au bord de la boîte de petri.
- L'isolement se fait par épuisement en stries qui donne des colonies suspectés sur la «GN».
- Incuber à 37 °C pendant 24 h à 48 h.

-Isolement des *Staphylocoques*.

- A partir d'un tube positif de Giolitti-Contoni, prélever une goutte par l'anse de platine stérile et déposer au bord d'une boîte de petri stérile et identifiée contenant la gélose «Chapman» préalablement fondue.
- L'isolement se fait par épuisement en stries qui donne des colonies suspectes sur la gélose Chapman.
- Incuber à 37 °C pendant 24 h à 48 h.

b- Isolement des *Salmonelles*.

- A partir d'un tube positif d'enrichissement «S.F.B», prélever une goutte par l'anse de platine stérile et déposer au bord d'une boîte de petri stérile et identifiée contenant la gélose «HektÖen» préalablement fondu et additionné d'un additif d' HektÖen.
- L'isolement se fait par épuisement en strie qui donne des colonies suspectes.
- Incuber à 37 °C pendant 24 h à 48 h.

IV-3-4-2. Méthodes de purification.

a. Purification des microcoques.

-Purification des *Streptocoques* .

- A partir du milieu d'isolement, prélever une colonie isolée par l'anse de platine stérile et ensemer dans une boîte de petri contenant la «GN».
- L'ensemencement se fait par épuisement en stries qui donne des colonies pures.
- Incuber à 37 °C pendant 24 h à 48 h.

- Purification des *Staphylocoques*

- A partir du milieu d'isolement, prélever une colonie isolée par l'anse de platine stérile et ensemer dans une boîte de petri contenant la gélose «Chapman».
- L'ensemencement se fait par épuisement en strie qui donne des colonies pures.
- Incuber à 37 °C pendant 24 h à 48 h.

- Purification des *Salmonelles*.

A partir du milieu d'isolement, prélever une colonie isolée par l'anse de platine stérile, et ensemer dans une boîte de petri contenant la gélose «HektÖen».

- L'ensemencement se fait par épuisement en stries qui donne des colonies pures.

- Incuber à 37 °C pendant 24h à 48 h.

-Conservatiuon des souches pures.

Pour éviter la contamination des souches purifiés, prélever les colonies pures à partir des géloses : nutritive, Chapman et HektÖen, et puis ensemer dans les milieux «GN» inclinés par des stries superficielles.

- Incuber à 37 °C pendant 24h.

IV-3-4-3. Méthodes d'identification .

Selon TRAUNT , 2002

L'identification peut se réaliser à partir des caractères morphologiques, cultureux et biochimiques. [25]

a. Identification des microcoques (*Streptocoques et Staphylocoques*).[52] [53]**1. Examen macroscopique.**

L'examen macroscopique basé sur l'obtention de l'aspect des cultures en milieu solide : taille, couleur et forme.

2. Examen microscopioque.

L'examen microscopique basé sur la coloration de GRAM :

But :

La coloration de GRAM permet de divéser les babtéries en deux groupes : GRAM -, GRAM +, connaître même la morphologie et le mode de regroupement. [24]

Principe :

Cette méthode est basé sur la différence de structure de la paroi chez les deux groupes. Forte proportion de lipides (20 %) chez les GRAM -, faible traces chez les GRAM+.

Le traitement par l'alcool extrait les lipides chez les GRAM - entraînant une augmentation de la perméabilité de la paroi et l'extraction du complexe : iode-violet de gentiane ceci provoque la décoloration des organismes, les parois du GRAM + au contraire sont déshydratés par l'alcool : leur perméabilité diminue et le colorant ne peut être extrait.

[24]

Technique :

Selon **Guiraud , J et Galzy, P .1980.**

Préparation des frottis.

-Déposer une goutte d'eau physiologique stérile sur une lame stérile dégraissée, et diluer une colonie pure puis étaler sur la lame avec l'anse de platine stérile de façon à obtenir un étalement mince homogène.

-Laisser sécher à l'air libre après fixer le frotti en chauffant la lame légèrement 2 à 3 fois sur la flamme du bec benzen. [24]

Coloration.

-Recouvrir la lame par la solution du violet de gentiane laisser agir 1 minute.

-Rincer avec l'eau de robinet.

-Ajouter le légol en fixant le violet de gentiane, laisser 5 minute.

-Décolorer l'étalement bactérien par l'alcool.

-Rincer avec l'eau de robinet.

-Récolorer la préparation par la fushine, laisser 30 secondes.

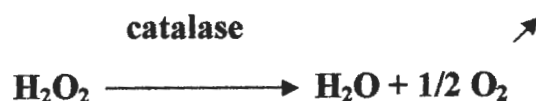
-Rincer avec l'eau de robinet, sécher et observer à l'objectif 100 à immersion. [25]

Lecture :

La coloration violette indique que la bactérie est GRAM +, et la coloration rose indique que la bactérie est GRAM -.

3. La recherche de catalase .**But :**

La présence ou l'absence de catalase qui est un enzyme permet de dégrader l'eau oxygéné issu de la voie respiratoire oxydative directe en eau et en oxygène libre qui se dégage sous forme gazeuze. [24]

**Principe :**

La mise en évidence par contact de la culture avec une solution fraîche d'eau oxygénée.

Technique ;

selon **Guiraud J.P.1998**

- Déposer sur une lame de verre 1 ou 2 gouttes d'eau oxygénée.
- Prélever à l'aide d'une anse de platine stérile une colonie pure.
- Dissocier la colonie dans la goutte d'eau oxygénée.

Lecture :

La présence d'une catalase se traduit par la formation des bulles d'air à un dégagement gazeux immédiat.

Test de sensibilité des germes aux antibiotiques.**But :**

La détermination de l'antibiogramme des bactéries permet de connaître la sensibilité spécifique des différentes espèces bactériennes pathogènes aux antibiotiques données. [6]

Principe :

L'étude de l'action des antibiotiques sur la croissance des bactéries pathogènes est basé sur la diffusion de l'antibiotique dans un milieu gélosé à partir des disques, selon un gradient de concentration jusqu'à une limite de distance où sa concentration est la plus faible.

Les bactériesensemencées ne se développent que dans la zone où la concentration de antibiotique est inférieure à la CMI (concentration minimale inhibitrice). On a donc une zone d'inhibition dont le diamètre est plus ou moins grand selon la sensibilité des bactéries. [42]
[6]

Technique :

selon **Carbonnelle et al 1992 (modifiée)**.

Milieu.

- Faire fondre la gélose «Muller Hintton » dans un bain à 100 °C, puis refroidir à 45 °C.
- Couler la gélose dans une boîte de petri, laisser sécher.

Inoculum.

- A partir d'une culture pure de la gélose nutritif incliné toucher à l'aide de l'anse de platine stérile le sommet de 03 ou 04 colonies bien isolées et parfaitement identiques.
- Décharger l'anse dans 5 ml d'eau physiologique.
- Bien homogénéiser la suspension bactérienne.

Ensemencement.

-Verser le contenu des tubes à 5 ml de suspension bactérienne dans les boites de petri contenant la gélose «Muller Hinton ».

-Gaspiller le liquide à l'aide d'une pipette pasteur stérile et laisser les boites à l'étuve pendant une heure.

Application des disques d'antibiotique.

On utilise des pinces stériles pour distribuer les disques d'antibiotiques sur les boites déjà préparés. [6]

-Incuber à 37 °C pendant 24 h.

Lecture :

-Mésurer avec précision les diamètres d'inhibition avec une règle.

-Comparer les résultats avec les valeurs critiques figurant dans la table de référence.

Recherche de l'hémolysine chez les *Streptocoque*.**But :**

Recherche de l'enzyme responsable de la pathogenicité des *Streptocoques fécaux* (hémolysine). [24]

Principe :

L'hémolysine enzyme responsable de la lyse des hématies. Elle est mise en évidence par culture su gélose au sang. [25]

Technique :

selon **Guiraud J , Galzy P 1980.**

-Faire fondre la gélose nutritif «GN» dans un bain marie à 100 °C, et refroidie à 45 °C, puis additionnée 20 à 25 gouttes de sang de cheval citraté et homogénéisés le flacon. [24]

-Couler la gélose dans une boite de petri dans des conditions aseptique et laisser prendre en masse.

-Le milieu estensemencé par stries longitudinales.

-Incuber à 37 °C pendant 24 h.

Lecture :

-L'aspect de la gélose autour des colonies est examiné :

. Zone verdâtre due à la méthémoglobine : hémolyse α .. Auréole claire due à la libération de l'hémoglobine : Hémolyse B.

. Pas de modification : pas d'hémolyse.

b. Identification des souches pures isolés à partir de l'HektÖen. [50] [51]

1. Examen macroscopique.

Basé sur l'observation de l'aspect des cultures en milieu solide : taille, couleur et forme.

2. Examen microscopique.

L'examen microscopique basé sur la coloration de GRAM. La même technique du coloration de GRAM des microcoques (II.3.5.3).

3. Galerie biochimique.

3-1. Etude du métabolisme glucidique.

3-1-1. Fermentation des sucres en milieu TSI.

But :

Ce test permet de mettre en évidence l'aptitude des bactéries à la dégradation des sucres : glucose, lactose et saccharose. [24]

Principe :

Le milieu TSI contient trois sucres, des peptones, du fer et un indicateur de pH, le rouge de phénol (qui est rouge à pH neutre, rose à pH alcalin et jaune à pH acide).

Ce milieu permet la recherche de cinq caractères :

-Glucose : recherche au niveau du culot.

-Lactose : recherche au niveau de la pente.

-Saccharose : recherche au niveau de la pente.

-H₂S : noirissement du milieu.

-gaze : de nombreux germes conduisent à l'attaque des glucides jusqu'au stade CO₂, la présence du gaz se traduit soit par des bulles d'air, soit par un décollement de la gélose. [25]

Tecnique :

Selon Guiraud J, Galzy P. 1980.

-prélever une colonie pure à partir d'un tube de gélose nutritif incliné et ensemercer à l'aide de l'anse de platine, le culot par piqûre centrale et la pente par stries serrés et parallèles.

-Incuber à 37 °C pendant 24 h.

Lecture :

Ce milieu de TSI donne 04 réponse en 24 h :

- Glucose fermenté : culot jaune.
- Glucose non fermenté : culot inchangé.
- Lactose fermenté : pente virant au jaune.
- Lactose non fermenté : pente rouge cerise
- Production de gaz : présence de bulles ou un décollement de la gélose.
- production d' H₂S : noircissement du milieu dans la zone joignant la pente et le culot, si le dégagement d' H₂S important, le tube peut apparaître totalement noir et il est alors impossible de constater l'attaque du glucose et du lactose.

3-2. Métabolisme proteique et des acides aminés.

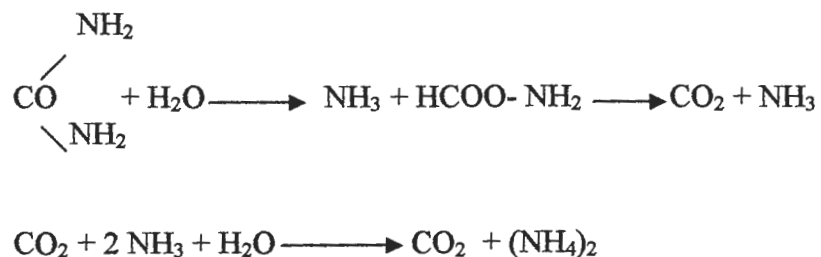
3-2-1. Dégagement de l'urée et production d'indole.

But :

Ce test permet de connaître si la bactérie possède l'uréase et capable de production d'indole.

Principe :

Les bactéries possèdent une uréase transforme l'urée en ammoniac et en carbonate d'ammonium.



Cette réaction se traduit par une alcalisation du milieu décelable par un indicateur coloré.

[24]

Technique :

Selon Guiraud J, Galzy P .1980.

- A partir d'un tube de gélose nutritif incliné, prélever une ose de culture à l'aide de l'anse de platine et ensemercer dans le milieu urée-indole.
- Incuber à 37 °C pendant 24 h. [24]

Lecture :

- Le virage de l'indicateur de pH au rouge, alcalinisation du milieu témoigne la présence d'une uréase.
- Par la suite ajouter trois gouttes de réactifs d'Erlick-Kovacs la long des parois du tube, homogénéiser et laisser reposer.
- La présence d'indole se traduit par la formation d'un annaux rouge en surface. [24]

3-2-2. Recherche des décarboxylase.

- Lysine décarboxylase (LDC).
- Ornithine décarboxylase (ODC).
- Arginine dihydrolase (ADH)

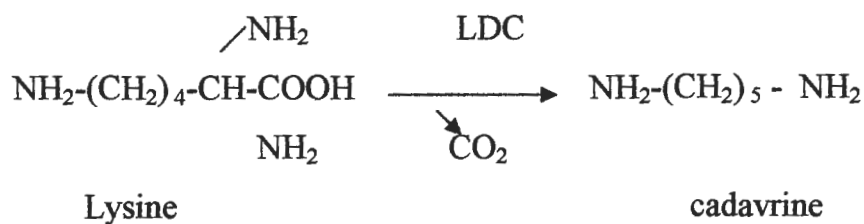
But :

Recherche si la bactérie ayant des enzymes : LDC, ODC, ADH qui dégradent les acides aminées.

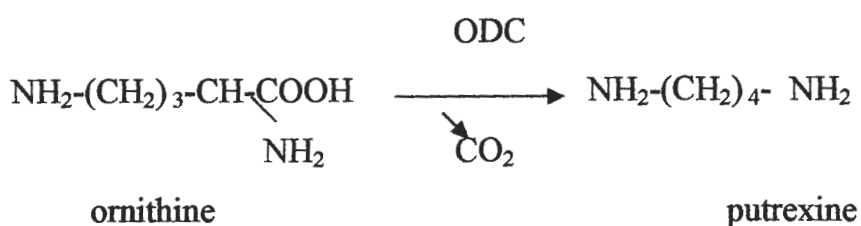
Principe :

Ces enzymes dont l'action est favorisée en milieu acide, forment à partir des acides aminés des substances alcalines qui font virer un indicateur de pH.

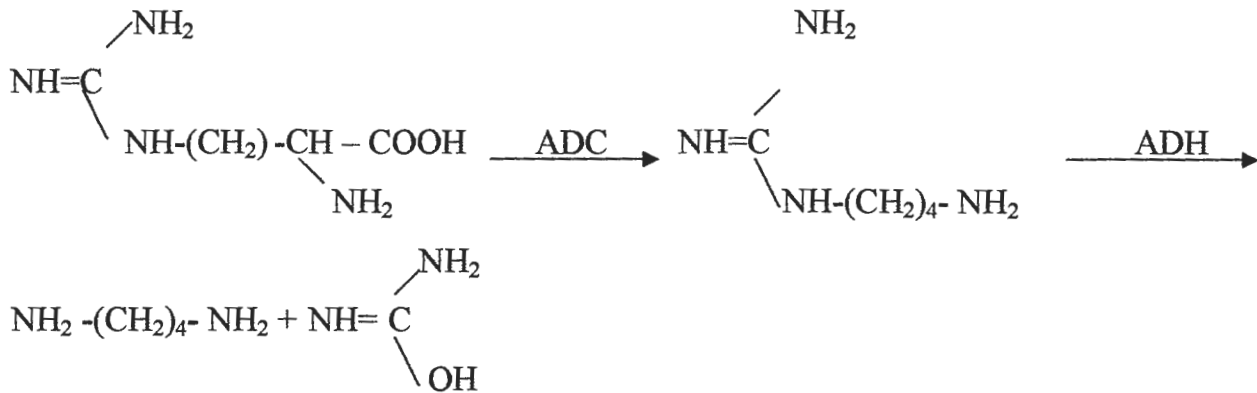
-La lysine est alors transformé en cadavrine :



-L'ornithine est décarboxylée pour donner la putrexine:



-L'arginine est décarboxylée en aguatine puis hydrolysée en putrexine:



Technique :

Selon Guiraud J, Galzy P . 1980.

-A partir d'un tube de gélose nutritif incliné, prélever une öse de culture à l'aide de l'anse de platine et ensemercer à chaque tube de milieu Moeller enrichi par l'un des ces acides aminés : L'ornithine, lysine, arginine.

-Incuber à 37 °C pendant 24 h. [24]

Lecture :

Le virage au violet avec un trouble indique la présence de LDC, ODC et ADH. [24]

Utilisation de citrate de simmons.

But :

Déterminer si la bactérie est capable ou non de dégrader un composé organique intervenant dans le métabolismes des glucides (citrate).

Principe :

L'utilisation du citrate est testé par culture sur les milieux gélosés inclinés de Simmons ou de Kristensen. Le citrate est la source de carbone : son utilisation est se traduit par une alcalinisation du milieu. [24]

Technique :

Selon Guiraud J, Galzy P.1980.

-A partir d'un tube de gélose nutritif incliné prélever une öse de culture pure à l'aide de l'anse de platine stérile et ensemercer le milieu citrate de Simmons en surface par stries longitudinale.

-Incuber à 37 °C pendant 24 h.

Lecture :

Le développement bactérien s'accompagne avec le virage du couleur vers au bleu qui indique la présence d'un citrate- permease. [25][24]

Recherche de la nitrate réductase.

But :

Déterminer si la bactérie ayant l'enzyme nitrate réductase.

Principe :

Lors de la respiration, les bactéries peuvent utiliser comme accepteur final d'hydrogène des composés autre que l'oxygène. C'est le cas en particulier des nitrates (respiratoire anaérobies des nitrates) qui sont alors réduits en nitrites selon la réaction :



Quand la réaction est négative, il y a éventuelités :

Les nitrates sont réduits en nitrates mais la réduction s'est pour suivie jusqu'au stade (NH₃) ammoniac ou azote gazeux (N₂), exemple de *Pseudomonas*.

Les nitrates ne sont pas réduit et se trouvent donc dans le bouillon nitrate. Dans ce dernier cas on réduit chimiquement par de la poudre de Zink les nitrates en nitrites et la réaction colorée des nitrites apparaîtra. [24]

Technique :

Selon Guiraud J, Galzy P. 1980.

-A partir d'un tube de gélose nutritif incliné, prélever une colonie bactérienne pure à l'aide d'une anse de platine stérile et ensemencer sur bouillon nitrate.

-Incuber à 37 °C pendant 24 h.

Lecture :

Ajouter une goutte de réactif nitrate I : solution naphtol à 6 % dans l'alcool à 60 % et une goutte du réactif nitrate II : solution naphtol à 16 % en eau distillé.

- Si le milieu devient rose ou rouge la réaction est nitrate réductase(+).

- Si le milieu incolore ajouter une pince de zink : si une teinte rouge apparaît, les nitrates n'ont été réduits pas, les bactéries sont nitrate réductase(-).
- Si le milieu reste encore incolore, les nitrates ont été réduits au delà du stade nitrites, ce qui conduit à la formation d'ammoniac en d'azote gazeux : les bactéries sont nitrate réductase (+). [24]

Chapitre II : **Résultats et discussion**

II-1. Résultats du dénombrement de la flore totale mésophile.

Le nombre des germes de la flore total mésophile retrouvé dans les échantillons en vrac dans les quatre communes varie entre $0,16 \times 10^4$ germes/g et $7,64 \times 10^4$ germes/g. Pendant la période d'analyse et le nombre des germes dans les échantillons emballées varie entre $0,58 \times 10^4$ germes /g et $3,6 \times 10^4$ germes /g. **(Tableau 5)**

Selon le test d'analyse de variance, les résultats retrouvés lors du dénombrement de la flore totale mésophile dans les différents échantillons de viande hachée congelée varient d'une manière significative ($p > 0,05$) selon les différentes communes et les périodes d'analyse.

Le nombre des germes de la flore totale mésophile retrouvé est inférieur à la norme de Journal officiel de la république Française 784 NC qui est inférieur à 5×10^5 germes/g. **(Voir annexe)**

Le nombre des germes retrouvé est lié à l'effet de la congélation, qui est d'une part l'inhibition de la multiplication des germes et d'autre part la destruction des microorganismes et aussi la lyse d'une partie de la population microbienne selon **Guy L , Elisabethe . 2001.**

Selon la norme motionnée, on peut considérer les échantillons contrôlés acceptables sur le plan hygiénique.

Tableau N° 05 : représente les résultats de dénombrement de FTAM.(germes / g)

| période Régions | Période | | | | | Signification statistique |
|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | De 5-4- 2008 à 8-4- 2008 | De 12-4- 2008 à 15-4-2008 | 19-4- 2008 22-4- 2008 | 26-4- 2008 29-4- 2008 | 2-5- 2008 5-5- 2008 | |
| Centre de JIJEL | 0,7 x10 ⁴ | 5,2 x 10 ⁴ | 7,64 x10 ⁴ | 1,15 x10 ⁴ | 0,35 x10 ⁴ | * |
| Commune de TAHER | 3,32x 10 ⁴ | 3,2 x 10 ⁴ | 0,83 x10 ⁴ | 4,96 x10 ⁴ | 0,49 x10 ⁴ | |
| Commune de EL- OWANA | 0,56x 10 ⁴ | 0,4 x 10 ⁴ | 1,56 x10 ⁴ | 0,2 x 10 ⁴ | 0,27 x10 ⁴ | |
| Commune de EL- AMIR | 0,43x 10 ⁴ | 0,62x10 ⁴ | 0,16 x10 ⁴ | 0,38 x10 ⁴ | 5,04 x10 ⁴ | |
| Signification statistique | * | | | | | |
| Centre de JIJEL (emballée) | / | 3,6 x10 ⁴ | / | 0,58 x10 ⁴ | / | |

* Significatif

II-2. Résultats de dénombrement des Coliformes totaux et Coliformes thermotolérants.

Le nombre des germes des Coliformes retrouvé varie entre 0 et 5,3 x10⁴ germes/g dans les quatre communes de JIJEL et il varie entre 0,1x 10⁴ germes/g et 0,4 x10⁴ germes/g dans les échantillons emballés. (Tableau 06) , (photo 4)

Selon le test d’analyse de variance, les résultats retrouvés lors de dénombrement des Coliformes totaux dans différent échantillons de viande hachée congelée varient d’une manière significative (p> 0,05) selon les communes et les périodes d’analyse.

On observe qu'il y a une charge en Coliformes dans la commune d'EL-AMIR pendant les différentes périodes d'analyse, cette charge indique soit une contamination fécale du produit, soit une contamination lors de la vente, transport, ou lors des manipulations au niveau de laboratoire.

Les résultats de dénombrement des Coliformes fécaux ont montré une absence de ces germes.

Selon le Journal officiel de la république Française 784 N.C, les résultats sont conformes à la norme qui est inférieure à 10^2 germes/g. (voir annexe)

Les Coliformes sont des marqueurs de la qualité hygiénique générale de la viande hachée congelée, à cause de leur caractéristique GRAM – qui sont sensible à la congélation. (Guy legral, Elisabeth, V 2001).

L'absence des Coliformes thermotolérants est confirmée par l'absence de contamination fécale récente et de ce fait l'hypothèse d'une contamination au sein du laboratoire est la plus valable.

Tableau N° 06 : Les résultats de dénombrement des Coliformes. (Germes/g)

| Régions | Périodes | | | | | Signification statistique |
|----------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------|
| | De 5-4-2008 à 8-4-2008 | De 12-4-2008 à 15-4-2008 | 19-4-2008 22-4-2008 | 26-4-2008 29-4-2008 | 2-5-2008 5-5-2008 | |
| Centre de JIJEL | 0006 x10 ⁴ | 0,002 x 10 ⁴ | 0,41 x10 ⁴ | 0 | 0 | * |
| Commune de TAHER | 1,52x 10 ⁴ | 0 | 0,36 x10 ⁴ | 0,63 x10 ⁴ | 0,93 x10 ⁴ | |
| Commune de EL-OWANA | 2,56x 10 ⁴ | 0 | 0 | 1,64 x 10 ⁴ | 3,4 x10 ⁴ | |
| Commune de EL-AMIR | 5,16 x 10 ⁴ | 4,9 x10 ⁴ | 4,9 x10 ⁴ | 5,3 x10 ⁴ | 2,9 x10 ⁴ | |
| Signification statistique | * | | | | | |
| Centre de JIJEL (emballée) | / | 0,4 x10 ⁴ | / | 0,1 x10 ⁴ | / | |

* significatif



Photo 4 : Représentative des souches des coliformes totaux après 24h de culture.

II-5. Résultats de dénombrement du *Clostridium sulfito-réducteur*.

Le dénombrement du *Clostridium sulfito-réducteur* montre l'absence totale de ces germes dans tous les échantillons analysés.

Les *Clostridium sulfito-réducteur* sont parfois seuls survivant d'une contamination fécale ancienne. Il est difficile lorsqu'ils sont seuls présentés se prononcer sur une contamination fécale, lorsqu'ils sont présent à côté d'*E. Coli* ou Coliformes et *Streptocoques*, il confirme l'origine fécale d'une contamination.

Le nombre des germes de *Clostridium sulfito-réducteur* retrouvé qui est inférieur à la norme de journal officielle de la république française 784NC qui est inférieure à 30 germes /g (voire annexe), donc la consommation de cette viande ne pose aucune intoxication alimentaire due à *Clostridium sulfito-réducteur*

II-6. Résultats des recherches des *salmonella*.

La recherche des *salmonella* montre l'absence totale de ces germes sur la gélose Hektöen mais il y a un développement d'autres germes.

L'identification de ces germes révèle qu'ils sont des E-Coli, ces derniers sont des agents de contamination fécale récente.(voir photo 8)



Photo 8 : Représentative des résultats de la recherche de *Salmonella*.

II-7. Les résultats d'identification des souches.

Selon TRAUNT, 2002 .

L'analyse microbiologique des 22 échantillons de la viande importée et hachée prélevées de différentes régions de la wilaya de JIJEL, a permis d'isoler 25 souches bactériennes, mais l'identification a été effectuée sur 10 souches seulement à cause du manque des produits au laboratoire (tableau 10).(photo 9)

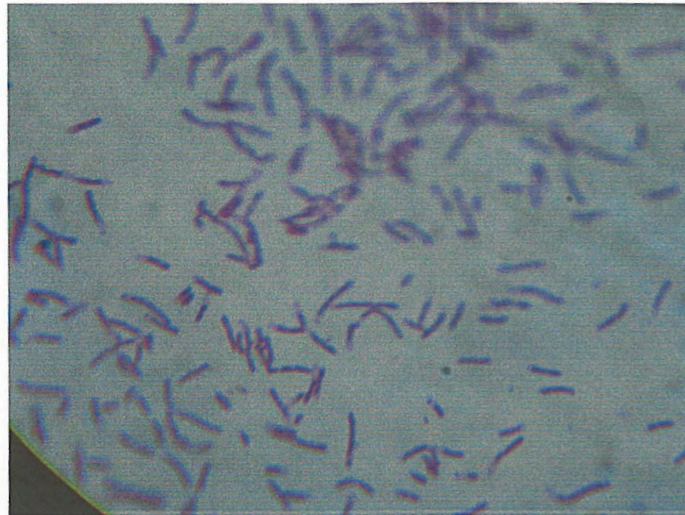


Photo 9 : Représentative d'observation microscopique des souches isolées (x 100)

Tableau 10 : Les résultats d'identification des bactéries.

| | ODC | LDC | ADH | glu | lac | H ₂ S | gaz | U | I | nitrate | Citrate | espèce |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|------------------|-----|---|---|---------|---------|---------|
| L ₃ ⁺ s ₁ | - | - | + | + | + | - | + | - | + | + | - | E. coli |
| L ₄ ⁺ s ₁ | - | - | + | + | + | - | + | - | + | + | - | E. coli |
| L ₅ ⁺ | - | - | + | + | + | - | + | - | + | + | - | E. coli |
| L ₇ ⁺ | + | - | - | + | + | - | + | - | + | + | - | E. coli |
| L ₈ ⁺ | + | - | - | + | + | - | + | - | + | + | - | E. coli |
| L ₁₂ ⁺ | + | - | - | + | + | - | + | - | + | + | - | E. coli |
| L ₁₃ ⁺ | - | + | + | + | + | - | + | - | + | + | - | E. coli |
| L ₁₄ ⁺ | + | - | + | + | + | - | + | - | + | + | - | E. coli |
| L ₁₉ ⁺ | + | - | + | + | + | - | + | - | + | + | - | E. coli |
| L ₂₂ s ₁ | + | - | + | + | + | - | + | - | + | + | - | E. coli |



Photo 10 : Représentant la galerie biochimique d'une souche isolée.

II-8. Résultats de test de sensibilité des souches aux antibiotiques :

II-8-1. Résultats de test de sensibilité des *Staphylocoques* aux antibiotiques.

Les résultats de ce test montre que les 03 souches des *Staphylocoques* isolées et identifiés sont résistants 75 % au Erythromycine, cependant elles sont sensibles à 100 % à la streptomycine, chloramphénicol et à l'ampicilline, 75 % sont sensibles à la colistine et sulfonamide. (Tableau 12) (Figure 2)

Tableau 11 : Résultats de test de la sensibilité des *Staphylocoques* aux antibiotiques.

| antibiotiques souches | S | AE | C | AM | AMX | E | CS | SSS |
|--------------------------|---|----|---|----|-----|---|----|-----|
| E ₃ | S | S | S | / | S | R | S | S |
| E ₄ | S | S | / | S | S | S | I | S |
| E ₅ | S | S | / | S | R | R | S | R |

Tableau 12 : Le taux d'efficacité des antibiotiques.

| Antibiotiques | %des souches sensibles | % des souches résistantes | % des souches intermédiaire |
|---------------|------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| S | 100 | 0 | 0 |
| TE | 100 | 0 | 0 |
| C | 100 | 0 | 0 |
| AM | 100 | 0 | 0 |
| AMX | 75 | 25 | 0 |
| E | 25 | 75 | 0 |
| CS | 75 | 0 | 25 |
| SSS | 75 | 25 | 0 |

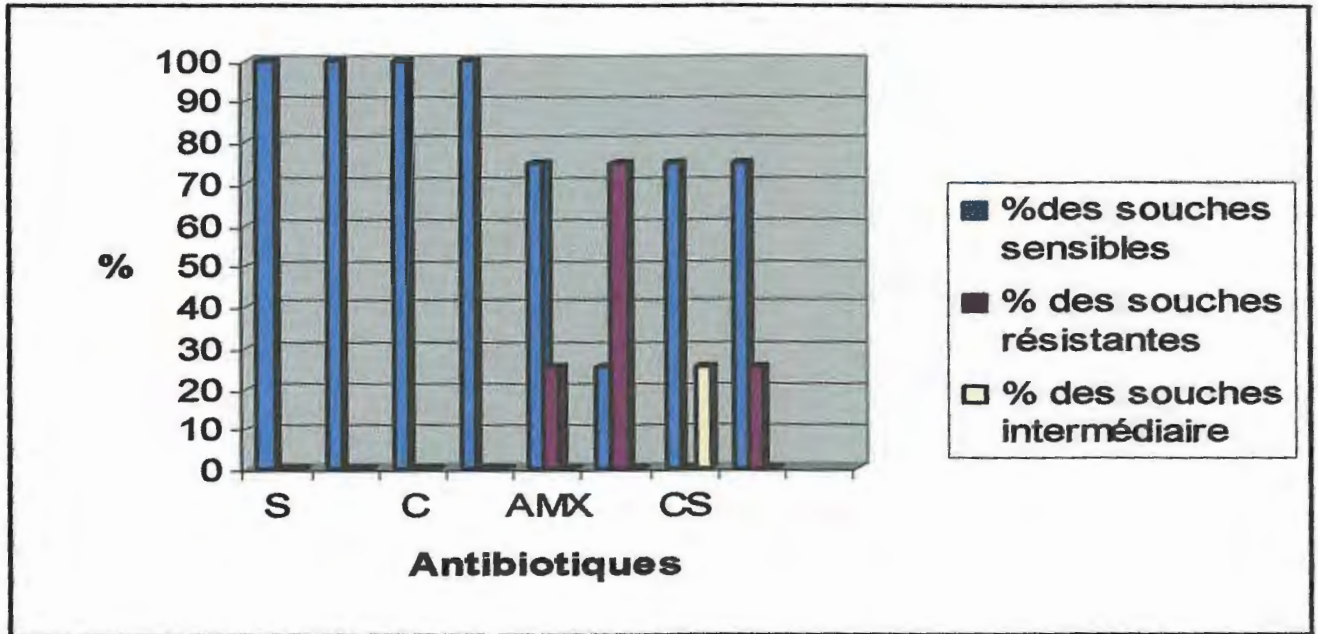


Figure 2 : Le taux d'efficacité des antibiotiques aux *staphylocoques*.



Photo 11 : Représente le teste de sensibilité des *staphylocoques* aux antibiotiques.

II-8-2. Résultats de test de sensibilité des *Streptocoques* aux antibiotiques.

L'étude de comportement de deux souches des *Streptocoques* isolés et identifiés vis-à-vis de 07 molécules d'antibiotiques a révélé que les souches sont sensibles 100 % aux Streptomycine, tétracycline, ampicilline et amoxicilline et 50 % sensible aux colistine et sulfonamide mais elles sont résistantes 100 % au érythromycine.

En effet, les souches résistantes peuvent être à l'origine des problèmes sanitaires humains, l'apparition de la résistance pourrait être liée aux différentes pathologies infectieuses des bovins ou à l'utilisation des antibiotiques comme additif alimentaire stimulant la croissance des bovins.

Tableau 13 : Résultats de test de sensibilité des *Streptocoques* aux antibiotiques.

| souches \ antibiotiques | antibiotiques | | | | | | |
|-------------------------|---------------|----|----|-----|---|----|-----|
| | S | TE | AM | AMX | E | CS | SSS |
| E ₆ | S | S | S | S | R | S | R |
| E ₇ | S | S | S | S | S | I | S |

Tableaux 14 : Le taux d'efficacité des antibiotiques.

| | %des souches sensibles | % des souches résistantes | % des souches intermédiaire |
|-----|------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| S | 100 | 0 | 0 |
| TE | 100 | 0 | 0 |
| AM | 100 | 0 | 0 |
| AMX | 100 | 0 | 0 |
| E | 0 | 100 | 0 |
| CS | 50 | 0 | 50 |
| SSS | 50 | 50 | 0 |

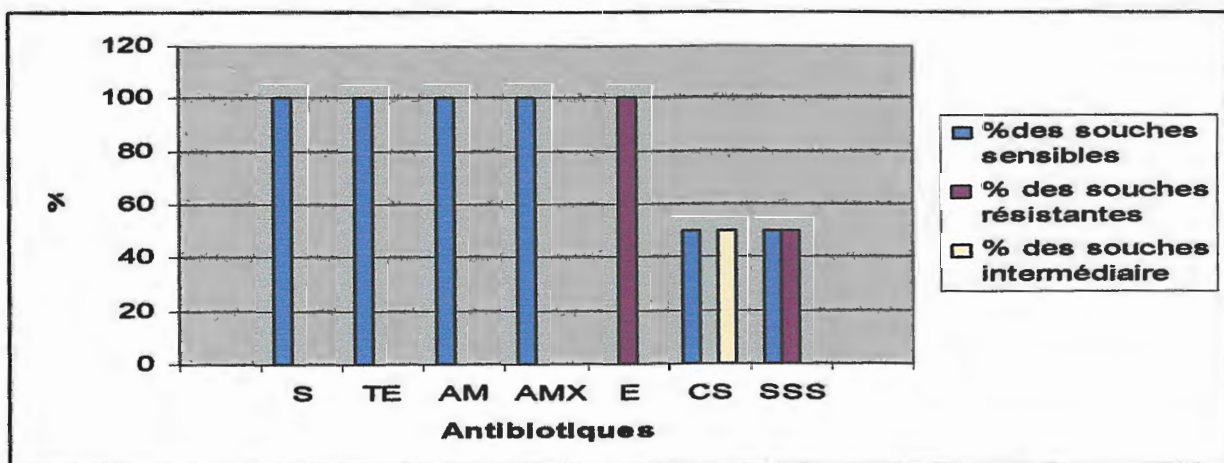


Figure 3 : le taux d'efficacité des antibiotiques.

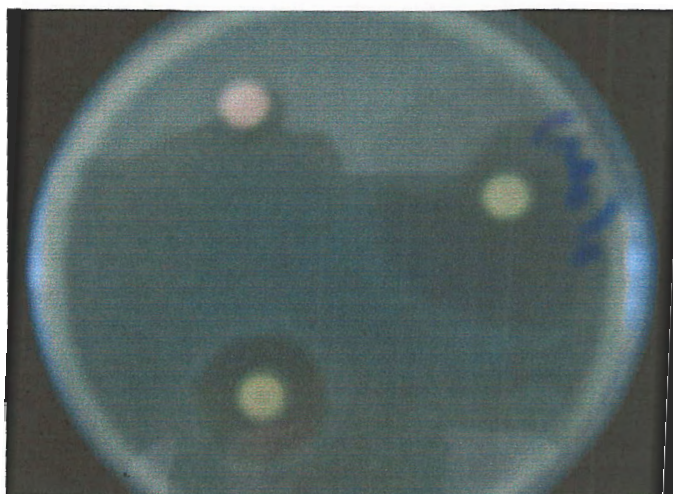


Photo 12 : Représentative de la sensibilité des *streptocoques* aux antibiotiques.

II-8-3. Résultats de test de sensibilité des souches isolées aux antibiotiques.

Le test de sensibilité des souches isolées des *Streptocoques* et *Staphylocoques* montre que la majorité des souches sont sensibles aux antibiotiques : S, TE, AM, CS, SSS et C, mais elles sont résistantes au antibiotique E.

Tableaux 15 : le taux d'efficacité des antibiotiques aux souches isolées.

| | % des souches résistantes | % des souches sensibles | % des souches intermédiaires |
|-----|---------------------------|-------------------------|------------------------------|
| S | 0 | 100 | 0 |
| TE | 0 | 100 | 0 |
| AM | 0 | 100 | 0 |
| AMX | 20 | 80 | 0 |
| E | 80 | 20 | 0 |
| CS | 0 | 60 | 40 |
| SSS | 40 | 60 | 0 |
| C | 0 | 100 | 0 |

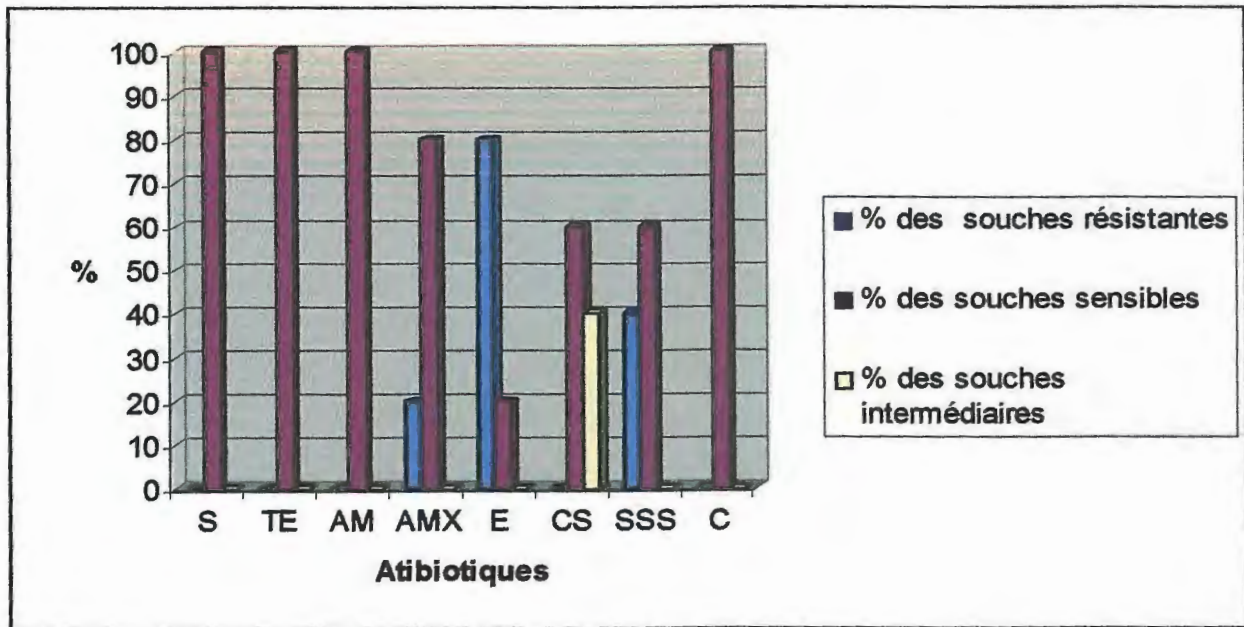


Figure 4 : taux d'efficacité des antibiotiques aux souches isolées.



Photo 13 : Représentatif de test de sensibilité des souches isolées aux antibiotiques.

Discussion générale

L'analyse microbiologique des différents échantillons de viande hachées en vrac ou emballée prélevées du marché de JIJEL a montré que le nombre le plus élevé de la flore totale mésophile est $7,46 \times 10^4$ germes / g, de même les levures et moisissures est $8,4 \times 10^4$ germes /g. Ces résultats sont inférieurs à la norme Française 784 NC, donc on peut considérer la viande comme acceptable.

La présence des Coliformes totaux, des Coliformes fécaux, des Streptocoques et des Staphylocoques, qui sont des agents de contamination fécale est liée à un manque d'hygiène. Cette contamination est due à cause de différents facteurs : lors de la transformation (hachage), la conservation (congélation) et aussi due aux manipulations lors de la vente.

L'absence des germes pathogènes, *Salmonella* et *Clostridium sulfito-reducteurs*, peut signifier qu'il y a un respect des règles d'hygiène au cours de l'abattage donc pas de contamination fécale ancienne.

Les résultats de test de sensibilité des 5 souches isolées (2 souche de *Streptocoques* et 3 souches de *Staphylocoques*) choisies d'une manière aléatoire a révèle que la plus part des souches sont sensibles à S, TE, AMX, AM et SSS, mais elles sont résistantes à E.

Conclusion

Conclusion

Les résultats obtenus de l'analyse microbiologique des viandes hachées congelées commercialisées dans la wilaya de Jijel montrent la présence de la flore Totale mésophile, des levures et moisissures et des coliformes totaux. Le nombre de ces germes reste inférieur à la norme française, en plus, on a noté la présence des germes des genres *Staphylococcus* et *Streptococcus* qui sont des agents de contamination fécale. En revanche nous avons enregistré une absence des germes pathogènes tels que les *salmonelles* et les *Clostridium* sulfito-réducteurs.

Le test de sensibilité aux antibiotiques révèle que les viandes hachées congelées commercialisées dans la wilaya de Jijel héberge des souches sensibles au plus par des antibiotiques testés.

D'après l'ensemble des résultats retrouvés nous pouvons conclure que la qualité de la viande hachées congelées mise sur le marché de Jijel est acceptable, mais il reste que l'hygiène est nécessaire pour obtenir des aliments sains et valables du point de vu alimentaire et commercial.

Enfin notre travail n'est pas suffisant pour généraliser l'idée que les viande hachées congelées importées commercialisée dans la wilaya de Jijel est de bonne qualité, et d'autres travaux sont nécessaires pour prouver que ces produits ne contiennent pas de conservateurs ou des résidus d'antibiotique et qu'ils n'ont pas subit un traitement d'irradiation ou autre.

Référence bibliographique

Références bibliographiques.

- [1] **ALAIS.C, LINDEN.G**, Biochimie alimentaire, 4^{ème} ed. *Maison, Paris, 1997*; volume 17 pages.
- [2] **BERGIDOLLM. S**, *Staphylococcus aureus*. In: food born bacterial pathogens, edite par DOYLEM. P (ed) New York, Marcel Dekker. Inc ; *PP 463 , 523*.
- [3] **BOURGOIS. C. M, J-F. MESCLE et J-ZUCCA** , Microbiologie alimentaire tome 1 : Aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité des aliments, 2^{ème} ed. *Lavoisier, Paris 1996 ; volume 10 pages*.
- [4] **BOURGOIS. C. M et J. Y. LEVEAV**, Technique d'analyse et de contrôle dans les industries agro-alimentaire : volume 3, 2^{ème} ed *entièrement revu ; volume 4 pages*
- [5] **BOURGOIS. C. M et LARPENT. J. P**, Microbiologie alimentaire, aliments fermentés et fermentations alimentaire, tome 2 technique et documentation 1996.
- [6] **BOUSSEBOUA. H**, élément de microbiologie générale, *éditions de l'université de Mentouri, Constantine (Algérie) janvier 2002 ; volume 3 pages*.
- [7] **NAUCIEL.C et Vildé.J V**, Bactériologie médicale 2^{ème} éd. *Maison, paris, 2005 ; volume 4 pages*
- [8] **CRISTIAN, D**, La production des bovins allaitants, 2^{ème} édition, 2004 ; volume 6 pages.
- [9] **CRISTIAN, D**, La production des moutons, *édition France agricole, 2003 ; volume 2 pages*.
- [10] **JOFFIN.C et JOFFIN.J**, Microbiologie alimentaire, 5^{ème} éd – *centre régional de documentation pédagogique d'aquitaine 1999 ; volume 8 pages* .
- [11] **EMILIE. F**, Connaissance des aliments : base alimentaire et nutritionnelles de la diététique, Lavoisier 2005 (3^{ème} tirage 2006) Paris : volume 4 pages.
- [12] **Guy. C**, Les productions laitières, volume 2, conduite technique et économique du troupeau, *Lavoisier, pari ; volume 1 pages*.
- [13] **Guy. L et Elisabeth. V**, Microbiologie et toxicologie des aliments : hygiène et sécurité alimentaire, 3^{ème} ed. 2001 ; volume 5 pages.
- [14] **HENDERSON. J. A et BERNARD. A. C**, maladie des bovins : en France agricole, 3^{ème} ed. 2008 ; volume 4 pages.
- [15] **HENRI. D, JEAN LOUIS. C. U. Q, MARIE-IRENE. M, CATHERINE.L.R et MARIE.A**, Alimentation et nutrition humain, *Paris, 1992 ; volume 1 page*

- [16] **JACQUE. E**, Les parasites des viandes : épidémiologie physiopathologie, incidence zoonosique, Edition médicales internationales, *Lavoisier, paris, 1998* ; volume 2 pages.
- [17] **JEANNE. B et PICAUX**, Maladies des moutons : manuel pratiques, *Edition France agricole, 2^{ème} édition 2004* ; volume 1 pages.
- [18] **LEDERER**, Encyclopédie moderne de l'hygiène alimentaire tome 2, hygiène des aliments, *3^{ème} édition, nauwerlaerts F 75006, paris 1986* ; PP 97, 106, 283, 287.
- [19] **JEAN-LOUIS. B**, viande hachée 100 % muscle de boeuf destinée au consommateur, règles d'utilisation du logo, et procédures, contrôle de dispositions 2005 ; PP 14.
- [20] **JEAN-MICHEL. C**, Larousse agricole ; libraire Larousse, *paris 1981* ; PP 193, 204, 230, 231, 388, 475, 502, 1009, 10092, 1133.
- [21] **JEAN-PAUL. L**, microbiologie alimentaire : technique de laboratoire, *édition, technique et documentation 1997* ; PP 385, 386.
- [22] **JEAN-PIERRE. N et ANNIK. D et MARTIN. D**, Traite de parasitologie médicale, *édition pradel, paris, 1996* ; PP 40, 41, 42, 651.
- [23] **JEAN. T, YVONNE. S, Raymond. J et HENRI. D**, Les aliments, tome 2, *9^{ème} édition revue, paris, 1984* ; PP 58, 61, 89, 90, 92.
- [24] **JOSEPH.G et PIRRE.G**, Analyse microbiologique dans les industries alimentaire : collection génie alimentaire, *les éditions de l'usine, 1980* ; PP 19, 20, 36, 37, 38, 123, 219.
- [25] **JOSEPH PIERRE .G**, Microbiologie alimentaire, *Dunod, paris 1998 (2003 ; la nouvelle présentation)* ; PP 71, 72, 98, 122, 123, 124, 145, 146, 219, 238, 259, 284.
- [26] **J. L-Multon**, Technique d'analyse et de contrôle dans les agro-alimentaires, volume 1 : le contrôle de la qualité : principes généraux et aspects législatifs, *2^{ème} édition [préface de la 2^{ème} édition J. F. Guthmann] · PP*
- [27] **J. P. Girard et C. Valin**, Technologie de la viande et des produits carnés, *édition technique et documentation- Lavoisier, 1998* ; PP 217, 218.
- [28] **J. P. Girard, M-RANDRIA MANARIVO, et C-Denoyer**, Les lipides animaux dans la filière viande. Volume II, station de recherche sur la viande ; PP 21-22.
- [29] **J. P. Girard et J. BOULT**, lipides et qualités des tissus adipeux et musculaire de porc : facteur de variation 1988 ; PP 20, 255, 278.
- [30] **JULIEN.F ET CATHERINE.M**, Dangers biologiques et consommation des viandes, *Lavoisier, 2004* ; PP89.

- [31] **KEZZAL. K**, Les antibiotiques : classification, mode d'action, résistance, action in vitro, office des publication universitaire : 08-1993 ;PP 39.
- [32] **LILIANE. B**, Anatomie physiologie microbiologie édition Bordas, paris, 1981 ; PP 328.
- [33] **MARC-V. A, ANNE-LISE B-G, HERVE. B, ROBIN-D et ANDRE. P**, Microbiologie et pathologie infectieuse : traduction et adaptation de la 2^{ème} édition américaine [préface de Jean-Pierre FLANDROIS] édition de block et larcier s-a, 1999 ; PP 873, 874.
- [34] **MANFRED. M t NICOLE. M**, additifs alimentaire et auxiliaires technologiques, 2^{ème} édition, Dunod, paris, 1998 ; PP 81.
- [35] **MOSTEFA KHIATE**, Guide des maladies infectieuses et parasitaires, 3^{ème} ed. Alger, 2006 ; PP 125, 126, 155, 157, 168, 170, 171, 172, 210.
- [36] **NAOVALE. A**, microbiologie alimentaire, office des publications universitaires, 04-2001 ; PP 110, 111.
- [37] **PARTICE. A et JAN. D**, Méthodes d'analyses immuno chimiques pour le contrôle de qualité dans les IAA, Lavoisier, paris, 2005 ; PP 274.
- [38] **PAULE. D**, technologie des produits de charcuteries et des salaisons : technique et documentation [préface : Charles Hervé Richard], paris 1999 ; PP 25, 27, 29, 47, 48, 49.
- [39] **PIERRE. D**, Introduction à la biochimie et à la technologie des aliments, volume 1, paris, 1976 ; PP 63, 64, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 78.
- [40] **ROMAIN. J, THOMAS. C et PIERRE. S ET GERARD. B**, sciences des aliments, stabilisation biologique et physico-chimique, volume 1, Lavoisier, paris 2006 ;PP 60, 61, 70, 71, 144, 253, 254, 257, 211, 233, 299, 300, 301.
- [41] **SMITH. J.L, BUCHANAN R. L et PALUMBO. S.A**, effet of food environnement on Staphylococcal enterotoxin synthesisa, 1983 ; PP 19
- [42] **THIGRY. E**. Les antibiotiques : classification, mode d'action, utilisation thérapeutique Edition Nothan, paris 1994 ; PP 30, 90, 91, 93, 222.
- [43] **VIGNONX**, les métabolismes énergétiques musculaire pré - mortem – viandes produits carnés, 1990 ; PP 11, 266, 272.
- [44] Maladies a déclaration obligatoire : volume 2, profil epedemiologique (maladie à impact grandissant sur la santé publique, office des publications universitaires 2004 (Alger) ; PP 192.

[45] WWW.CIV-VIANDE.ORG.

[46] BD Microbiology Systems. (1992). Quality Control and Product Information Manual for Tubed Media. BD Microbiology Systems, Cockeysville, MD.

[47] Traunt, A.L., ed. (2002). *Manual of Commercial Methods in Clinical Microbiology*. American Society for Microbiology, Washington, DC.

[48] TREK Inc. (2004). Available at <http://www.trekds.com>.

Weyant, R.S., Moss, C.W., Weaver, R.E. et al., eds. (1996). *Identification of Unusual Pathogenic Gram-negative Aerobic and Facultatively anaerobic Bacteria*, 2nd ed. Williams & Wilkins Co., Baltimore.

[49] Wilkinson, H.W. (1977). Camp-disk test for presumptive identification of group B streptococci. *J Clin Microbiol*, PP 6, 42.

[50] Wachino J, Kurokawa H, Suzuki S, Yamane K, Shibata N, Kimura K, et al. Horizontal transfer of *bla*CMY-bearing plasmids among clinical *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* isolates and emergence of cefepime-hydrolyzing CMY-19. *Antimicrob Agents Chemother* 2006; PP 50:534–41.

Annexe

Annexe I.

Milieux de culture

Les milieux utilisés (en gramme par litre d'eau distillée)

Eau physiologique stérile à 9%

- Eau distillée 1000 ml
- Chlorure de sodium 09 g

Désoxycholate (gélose au désoxycholate-lactose ou DL) :

- Petone 10g
- Lactose 10g
- Désoxycholate de sodium 0,5 / 1g
- Chlorure de sodium 5g
- Rouge neutre 30mg
- Gélose 12g

pH = 7,1. Stériliser par 5 minutes d'ébullition (ne pas autoclaver)

Milieu OGA (Oxytétracycline- glucose)

- Extrait de levures 5g
- Glucose 20g
- Gélose 16g
- Oxytétracycline à 1mg /ml 100 ml

pH = 7,4

Rothe (S/C)

- Treptone 20 g
- Glucose 05g
- Chlorure de sodium 05g
- Phosphate dipotassique 2.7g
- Phosphate monopotassique 2.7g

Annexe

- Azide de sodium 0.2g

pH =7.

Eva litsky

- Peptone 20g

- Glucose 05g

- Chlorure de sodium 05g

- Phosphate dipotassique 2.7g

- Phosphate monopotassique 2.7g

- Acide de sodium 0.3 g

- Ethyl violet 0.0005g

Eau distillée 1000 ml

Giolitti cantoni :

-Treptone 10g

-Chlorure de lithium 5g

-Extrait de levure 5g

-Mannitol 20g

-Chlorure de sodium 5g

-Glycine 1,2g

-Pyruvate de sodium 3g

Extrait de viande 5g

pH=6.9

VRBG : gélose biliée au cristal violet et au rouge neutre

- Extrait de levure 05g

- Sels biliaries 1,5g

- Glucose 10g

- Chlorure de sodium 05g

- Rouge neutre 30mg

- Cristal violet 02mg

- Gélose 12g

pH = 7,4 stérilisé pendant 15 minutes à l'ébullition (ne pas autoclaver).

Chapman : (gélose mannitol)

- Extrait de viande 1g

- Peptone 10g

- Chlorure de sodium 05g

- Mannitol 10g

-Rouge de phénol 25g

-Gélose 15g

pH=7,4. autoclaver 15 minutes à 120° C.

ADH (milieu pour mise en évidence de l'arginine

- L -arginine 05 g

- Extrait de levure 3 g

-Chlorure de sodium 5g

- Glucose 01 g

- Pourpre de brémocérol 16 mg

pH : 6,3 répartir en tubes à essai (5 à 10 ml) autoclaver pendant 10 minutes à 120°C.

Falkoul (milieu pour étude des décarboxylase) :

-Extrait de levure 3g

-Glucose 1g

-Chlorure de sodium 5g

-Pourpe de bromocémol 16g

Selon le cas ajouter 5g/L de lysine (test LDC, d'ornithine) (test ODC) ou d'arginine (test ADH)

-pH 6,3. répartir en tubes à essais (4,5 à 8 ml) autoclaver 15 minutes à 120 °C

Annexe

Gélose à base de viande –foie (VF)

| | |
|--------------------------|---------|
| - Extrait viande de foie | 30 g |
| - Glucose | 02 g |
| - Amidon | 02 g |
| - Agar | 1,1 g |
| Eau distillée | 1000 ml |
| - pH : 7,6 – 7,8 | |

TSI :(Gélose) (triple sugar-iron agar : gélose glucose-lactose-saccharose-SH₂)

| | |
|---------------------|------|
| -Peptone | 20g |
| -Extrait de viande | 3g |
| -Extrait de levure | 3g |
| -Chlorure de sodium | 5g |
| -Glucose | 1g |
| -Lactose | 10g |
| -Saccharose | 10g |
| -Citrate de fer | 0,5g |
| -Gélose | 14g |

pH = 7,2. autoclaver 15 minutes à 115°C

Simmons (gélose au citrate de)

| | |
|---------------------------|------|
| -Sulfate de magnisium | 0,2g |
| -Phosphate monoammoniaque | 1g |
| -Phosphate dipotassium | 1g |
| -Citrate de sodium | 2g |
| -Chlorure de sodium | 5g |
| -Bleu de bromothymol | 80g |
| -Gélose | 12g |

Milieu de Muller – Hinton :

| | |
|------------------------------|-------|
| -Infusion de viande de boeuf | 300g |
| -Hydrolysate de caséine | 17,5g |
| -Amidon | 1,5g |
| Gélose | 17g |

pH = 7,4.

Les réactifs :

Violet de gentiane :

| | |
|---------------------|--------|
| -Violet de gentiane | 1g |
| -Alcool à 90 °C | 10ml |
| -Phénol | 2g |
| -Eau distillée | 100 ml |

Lugol :

| | |
|----------------------|-------|
| -Iode | 1g |
| -Iodure de potassium | 2g |
| -Eau distillée | 100ml |

Fushine de Ziehl :

| | |
|---------------------------|-------|
| -Fushine basique | 1g |
| -Alcool éthylique à 90 °C | 10ml |
| -Phénol | 5g |
| -Eau distillée | 100ml |

gélose HektÖen :

| | |
|-----------------------------|---------|
| - Protéose peptone | 05 g. |
| - Lactose | 12 g. |
| - Saccharose | 12 g. |
| - Fushine acide | 0,1 g. |
| - Extrait de levure | 03g. |
| - Chlorure de sodium | 05g |
| - Sels biliaires | 09g |
| - Citrate de fer ammoniacal | 1,5g |
| - Salicine | 2 g |
| - Bleu de bromothymol | 0,065 g |
| - Agar-agar | 14 g |

Ph=7.5

Bouillon au sélénite de sodium (SFB)

| | |
|---------------------------|-----|
| -Peptone | 5g |
| -Lactose | 4g |
| -Phosphate disodique | 10g |
| -Sélénite acide de sodium | 4g |

pH = 7

Bouillon nutritif (nitrate de potassium) :

| | |
|----------------------|----|
| Bouillon nutritif | 1L |
| Nitrate de potassium | 1g |

pH = 7. réparti en tubes à essais (6 à 7 ml). autoclaver 15 minutes à 120 °C

Annexe II :

Tableau de l'analyse de variance :

| Σ de CE | S.C.E | DDL | CM | S résiduelle |
|----------------|-------|-------------------------|---------------------------------|-------------------|
| Total | | (T.b) | | |
| F.E | | $\frac{SCE_{.FE}}{t-1}$ | SCE | |
| F.C | | b-1 | $\frac{SCE_{.FE}}{b-1}$ | $\cdot \sqrt{CM}$ |
| Résiduelle | | (t-1).(b-1) | $\frac{SCE_{.FE}}{(t-1).(b-1)}$ | |

Avec :

DDL :Degré de liberté

S.C.E :La somme des carrés des écarts

F.E :Facteurs étudiés

F.C :Facteurs controlés

Annexe [I]. Tableau des antibiotiques :

| | | ANTIBIOTIQUE | | | | Diamètre des zones | | | | |
|--------------|-----------------|----------------------|-------------------------------|--------------|------------------------------|--------------------|-------|-------|-------|-----|
| | | Dénomination commune | Code | Charge µg/ml | Concentration critique µg/ml | R | I | S | | |
| B-lactamines | Pénicillines | G | Pénicilline G | P | 6 | 0.25-16 | <8 | 8-28 | ≥29 | |
| | | A | Ampicilline | AM | 10 | 4-16 | <11 | 11-16 | ≥17 | |
| | | | Amoxicilline | AMX | 25 | 4-16 | <14 | 14-20 | ≥21 | |
| | | | Amoxicilline+ A. clavulanique | AMP | 20 | 4-16 | <14 | 14-20 | ≥21 | |
| | | | Carbénacilline | CB | 100 | 128 | <15 | | ≥15 | |
| | | | Ticarcilline | TIC | 75 | 128 | <13 | | ≥13 | |
| | | | Aziocilline | AZ | 75 | 16-128 | <10 | 10-18 | ≥19 | |
| | | | Mézlocilline | MZ | 75 | 8-32 | <16 | 16-20 | ≥21 | |
| | | | Pipéracilline | PIP | 100 | 16-128 | <13 | 13-19 | ≥20 | |
| | | M | Mecillinam | MEC | 25 | 1-8 | <17 | 17-22 | ≥23 | |
| | | | Méticilline | DP | 5 | 2 | <20 | 12-17 | ≥20 | |
| | | Céphalosporines | I | Oxacilline | OX | 5 | 2 | <20 | 12-17 | ≥20 |
| | | | | Cefalotine | CF | 30 | 8-32 | <12 | 12-17 | ≥18 |
| | | | I | Cefaloridine | CD | 30 | 8-32 | <12 | 12-17 | ≥18 |
| | Cefalexine | | | CN | 30 | 8-32 | <12 | 15-21 | ≥18 | |
| | Cefazoline | | | CZ | 30 | 8-32 | <12 | 15-21 | ≥18 | |
| | II | | Cefoxitine | FOX | 30 | 8-32 | <15 | 15-21 | ≥22 | |
| | | | Cefamandole | MA | 30 | 8-32 | <15 | 15-20 | ≥22 | |
| | | | Cefuroxime | CXM | 30 | 8-32 | <15 | 15-20 | ≥22 | |
| | III | | Cefotaxime | CTX | 30 | 4-32 | <15 | 14-20 | ≥21 | |
| | | | Ceftriaxone | CRO | 30 | 4-32 | <15 | 14-21 | ≥21 | |
| | | | Cefopérazone | CFP | 30 | 4-32 | <14 | 17-22 | ≥21 | |
| | | | Cefsulodine | CFS | 30 | 8-32 | <14 | 15-20 | ≥22 | |
| | | | Moxalactam | MOX | 30 | 4-32 | <17 | 15-16 | ≥23 | |
| | | | | Ceftardime | CAZ | 30 | 4-32 | <15 | 15-16 | ≥21 |
| | Aminosides | Streptomycine | S | 10UI | 8-16 | <13 | 13-14 | ≥15 | | |
| | | Gentamycine | GM | 10 | 4-8 | <14 | 14-15 | ≥16 | | |
| | | Tobramycine | NN | 10 | 4-8 | <14 | 14-15 | ≥16 | | |
| Sixomycine | | SIS | 10 | 4-8 | <14 | 14-15 | ≥16 | | | |
| Dibekamycine | | DKB | 10 | 4-8 | <14 | 14-15 | ≥16 | | | |
| Amikacine | | AN | 30 | 8-16 | <15 | 15-16 | ≥17 | | | |
| Netilmycine | | NET | 30 | 4-8 | <17 | 17-18 | ≥19 | | | |
| Kanamycine | | K | 30 | 8-16 | <15 | 15-16 | ≥17 | | | |
| Néomycine | | N | 30 | 8-16 | <15 | 15-16 | ≥17 | | | |
| Paromomycine | | PAR | 30 | 8-16 | <15 | 15-16 | ≥17 | | | |
| Phénicolés | | Chloramphenicol | C | 30 | 8-16 | <19 | 19-22 | ≥23 | | |
| | Thiamphenicol | TP | 30 | 8-16 | <19 | 19-22 | ≥23 | | | |
| Tétracycline | Tétracycline | TE | 30 | 4-8 | <17 | 17-18 | ≥19 | | | |
| | Oxytétracycline | OT | 30 | 4-8 | <17 | 17-18 | ≥19 | | | |
| | Doxycycline | D | 30 | 4-8 | <17 | 17-18 | ≥19 | | | |
| | Minocycline | ML | 30 | 4-8 | <17 | 17-18 | ≥19 | | | |

| | | | | | | | | |
|--------------|--------------------------|----------------|-----|---------|-----|-------|-------|-----|
| Macrolides | Vrais | Erythromycine | E | 15 | 1-4 | <17 | 17-21 | ≥22 |
| | | Oléandomycine | OL | 15 | 1-4 | <17 | 17-21 | ≥22 |
| | | Spiramycine | SP | 100 | 2-8 | <16 | 16-21 | ≥22 |
| | Apparentés | Linomycine | L | 15 | 2-8 | <17 | 17-20 | ≥21 |
| | | Clindamycine | CC | 2 | 2 | <15 | | ≥15 |
| | | Virginiamycine | SA | 15 | 2 | <19 | | ≥19 |
| | | Pristinamycine | PR | 15 | 2 | <19 | | ≥19 |
| Polypeptides | Bacitracine | B | 10 | 2 | <15 | | ≥15 | |
| | Polymyxine | PB | 300 | 2 | <15 | | ≥15 | |
| | Colistine | CL | 250 | 2 | <8 | 8-10 | ≥11 | |
| Nitrofuranes | Furane | FM | 20 | | <14 | 14-16 | ≥17 | |
| Sulfamides | Sulfamide | G | 30 | 100-350 | <12 | 12-16 | ≥17 | |
| | Triméthoprime-Sulfamides | SXT | 20 | 2-8 | <10 | 10-16 | ≥15 | |
| Quinolones | Acnaldixique | NA | 30 | 8-16 | <15 | 15-10 | ≥20 | |
| | A.pipémidique | PI | 20 | 8-16 | <14 | 14-10 | ≥19 | |
| | Pefloxacine | PEF | 5 | 1-4 | <16 | 16-21 | ≥22 | |
| Rifamycines | Rifampicine | RA | 30 | 4-16 | <14 | 14-18 | ≥19 | |
| Divers | A.fusidique | FA | 10 | 2-16 | <15 | 15-21 | ≥22 | |
| | Nitroxoline | NI | 20 | 8-16 | <17 | 17-18 | ≥19 | |
| | Fosfomycine | FFL | 50 | 32 | <14 | | ≥14 | |
| | Novobiocine | NB | 30 | 2-16 | <16 | 16-22 | ≥23 | |
| | Vancomycine | VA | 30 | 20 | <11 | | ≥11 | |

Annexe IV :

Journal officiel de la république Française 784 NC.

L'arrêt du 21 décembre 1999 prévoyait pour les viandes hachées à l'avance ou à la demande :

| | n | c | m |
|--|---|---|-------------|
| -Flore aérobie mésophile | 5 | 2 | 5.10^5 /g |
| -Coliformes thermotérants (fécaux) | 5 | 2 | $< 10^2$ /g |
| -Germe anaérobies sulfite-réducteurs à 46 °C | 5 | 2 | < 30 /g |
| -Staphylocoques | 5 | 1 | $< 10^2$ /g |
| -Salmonella | 5 | 0 | abs |

Annexe V :

Journal officiel de la république Algérienne N ° 76

Ministère de l'agriculture et de la pêche

Arrêt interministériel du **19 Jomada Ethanier 1420** correspondant au **29 septembre 1999** fixant les règles de préparation et de mise à la consommation des viandes hachées à la demande.

Art 03 :

- Au sens du présent arrêté, on entend par :
- **Viande hachée** : Les viandes qui sont soumises à une opération de hachage en fragment ou un passage dans un hachoir à vis sans fin dans un magasin de détail, en vue de leur vente directe au consommateur.
- **Conditionnement** : la protection des viandes par l'emploi d'une première enveloppe ou d'un premier contenant en contact direct de la denrée.
- **Emballage** : la mise des viandes hachées conditionnées dans un deuxième contenant.

Art 04 :

- Les viandes hachées à la demande sont préparées exclusivement à partir de viandes bovines, ovines, caprines ; camelines et équinées, fraîches, saines et exemptes :
 - D'abat et de tissus adipeux de réserve ;
 - De parties aponévrotiques, de chutes, de déchets de parage et de plaies de saignées ;
 - De parties tendineuses et de viandes de la tête.

Présenté par :

LAÏB NAÏMA

BECHLEM FAIROUZ

BENASKEUR HAMIDA

Date de la soutenance

29 /06 /2008

Dirigé par : Boudjerda Djamel

Thème : Evaluation de la qualité microbiologique des viandes hachées congelées importées commercialisées dans la wilaya de Jijel.

Résumé

Les résultats d'analyse microbiologique des viandes hachées congelées importées, révèlent la présence de flore totale mésophile, des levures et moisissures, et des Coliformes. La recherche des germes pathogènes dans les différents échantillons analysés a permis d'isoler et d'identifier 9 Streptocoques et 6 Staphylocoques, de plus l'absence des Salmonelles et des Clostridium sulfito - reducteurs.

A partir des résultats obtenus, la viande est considérée comme acceptable. vue que le nombre des germes retrouvés reste inférieur à la norme Française 784 NC.

Mots clés : Qualité microbiologique, viande hachée, congelée, importée.

Summary

The results of microbiological analysis of imported frozen minced meat reveal the presence of total mesophilic flora, yeasts and molds, and Coliforms. The search for pathogens in the different samples analyzed allowed to isolate and identify 9 streptococci and 6 staphylococci , with according to Salmonella and Clostridium sulfite - reducers.

obtained, the results is considered as acceptable. because the number of germs found remains below the standard French NC 784.

Key words: microbiological quality, minced, meat, frozen, imported.

المخلص

نتائج التحليل الميكروبيولوجية للحوم المفرومة المجمدة المستوردة تظهر وجود بكتيريا ميزوفيلية كلية، وجود الخمائر و الفطريات و بكتيريا الامعاء. البحث عن الجراثيم المعرّضة سمح لنا بعزل و تشخيص 9 Streptocoques و 6 Staphylocoques و نلاحظ ايضا غياب Clostridium Sulfito -ducteure و Salmonella.

من خلال النتائج المحصل عليها تعتبر هذه اللحوم ذات جودة مقبولة نظرا لأن عددها يبقى أقل من المعيار

الفرنسي 784 NC.

كلمات المفتاح: النوعية الميكروبيولوجية، اللحوم، المجمدة، المفرومة، المستوردة.