

**République Algérienne Démocratique et Populaire**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**  
**Université Saad DAHLEB-BLIDA 1**

**Faculté des Sciences de la nature et de la vie**  
**Département de biologie et physiologie cellulaire**



**MEMOIRE fin d'étude**

**En vue de l'obtention du Diplôme de Mastère en biologie**

**Option : Microbiologie et Toxicologie Alimentaire**

**Thème**

**Contribution à l'étude de la qualité bactériologique  
de viande ovine et bovine au cours de la conservation  
au froid.**

**Soutenu publiquement le 18/12/2014**

**Présenté par :**

**Mme LARBI Amina**

**Mme AICHOUNI Amina**

**Devant le jury composé de:**

<b>Mme AMAROUCHE Nassima</b>	<b>MAA</b>	<b>BLIDA 1</b>	<b>PRESIDENTE</b>
<b>Mme KADRI Farida</b>	<b>MAA</b>	<b>BLIDA 1</b>	<b>EXAMINATRICE</b>
<b>Mme MOKRANE Hind</b>	<b>MCA</b>	<b>ENS Kouba</b>	<b>PROMOTRICE</b>

**Année universitaire:2013-2014**

## *Dédicaces*

*Ce travail est dédié à :*

*- Nos chers parents et nos belles familles;*

*-Nos chers époux;*

*- Mon cher et adorable enfant: Haithem;*

*- Mes amies;*

*- A tous les étudiants de la promotion master Microbiologie et toxicologie alimentaire 2014.*

## *Remerciements*

*Nous tenons tout d'abord à remercier dieux le tout puissant et miséricordieux qui nous à donne la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.*

*En second lieu, nous tenons à remercier notre promotrice Mme MOKRANE Hind et à tous les travailleurs du laboratoire d'hygiène de Blida et de l'abattoir de oued el Eulayeg.*

*nous remercions les membres du jury Mme Amarouche et Mme Kadri pour avoir accepté d'examiner notre travail.*

*Merci à tous nos enseignants qui ont été pour nous une source de savoir durant toutes ces années universitaires.*

*Enfin nous tenons également à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loi à la réalisation de ce travail.*

# Sommaire

## Sommaire

Liste des tableaux .....	d
Liste des figures .....	e
Liste des abréviations .....	g
<b>Introduction</b> .....	01
<b>Partie bibliographique</b> .....	02
I-1- Définition de la viande ;.....	02
II-2-Caractéristique de la viande à l’abattage et après l’abattage ; .....	03
I-2-1-Les phases de transformation des viandes ;.....	03
I-2-1-1-Phase pante lance ;.....	04
I-2-1-2-Phase de la rigidité cadavérique ;.....	04
I-2-1-3- la phase de la maturation ;.....	05
I-2-2-Caractéristiques physico-chimiques du muscle ;.....	06
I-2-2-1-Structure de muscle ; .....	06
I-2-2-2- Composition du muscle ;.....	06
I-2-3-Caractéristique microbiologique ;.....	07
I-2-3-1-Origine de la Contamination ; .....	07
I-2-3-1-1-Contamination Primaires ;.....	07
I-2-3-1-2-Contaminations secondaires ; .....	08
I-3-Conservation de la viande après l’abattage ;.....	08
I-3-1-La chaine du froid ;.....	09
I-3-1-1-La Réfrigération ; .....	09
I-3-1-2-La Congélation ;.....	09
I-3-2-Règles d’application du froid ; .....	09
I-3-3-L’action de froid sur les microorganismes.....	10
I-4-Les maladies microbiennes pouvant être associées à la consommation de viande;.....	11
I-4-1- Les affections dues aux coliformes : cas des toxi-infections à Escherichia coli (E. coli) ;.....	12
I-4-2-L’entérotoxicose staphylococcique; .....	13
I-4-3-Les salmonelloses; .....	13
I-4-4-Clostridium perfringens; .....	14

II- Matériels et Méthodes; .....	15
II-1-Matériels;.....	15
II-1-1 -Description des échantillons;.....	15
II-1-2-Matériel utilisé dans laboratoire;.....	15
II-2-Méthode;.....	16
II-2-1-But de l'analyse;.....	17
II-2-2- Les types de germes recherchés et dénombrés;.....	17
II-2-3-Analyse bactériologique;.....	17
II-2-3-1-La prise d'essai;.....	18
II-2-3-2- Dénombrement de la Flore Mésophile Aérobie Totale (FMAT) à 30°C;.....	19
II-2-3-3-Recherche et dénombrement des coliformes totaux, coliformes fécaux et <i>Escherichia coli</i> ;.....	21
II-2-3-4-Recherche et dénombrement de <i>Staphylocoques aureus</i> ;.....	23
II-2-3-5-Recherche et dénombrement de salmonelle;.....	25
II-2-3-6-Recherche et dénombrement de <i>Clostridium</i> ;.....	26
III- Résultats et discussions;.....	28
III-1-Méthode de comptage utilisé sur les boîtes de pétrie;.....	28
III-2- Présentation des résultats;.....	28
III-3-les normes microbiologiques;.....	29
III-4-Evolution des classes de contaminations bactériennes au cours de la conservation au réfrigérateur des échantillons de viande ovine et bovine;.....	30
III-4-1-Cas de la contamination par flore aérobie mésophile total de la viande réfrigérée;.....	32
III-4-2- Cas de la contamination par les coliformes totaux et fécaux et <i>Escherichia coli</i> de la viande réfrigérée;.....	33
III-4-3- Cas de la contamination par les staphylocoques de la viande réfrigérée;.....	36
III-4-4- Cas de la contamination par les salmonelles de la viande réfrigérée;.....	37
III-4-5-Cas de la contamination par les <i>Clostridium</i> s de la viande réfrigérée;.....	38
III-5- Evolution des classes de contaminations bactériennes au cours de la conservation par congélation des échantillons de viande ovine et bovine;.....	38
III-5-1- de la contamination par FAMT de la viande congelée;.....	39

III-5-2- Cas de la contamination par les coliformes totaux, fécaux et E.Coli de la viande congelée;.....	41
III-5-3- Cas de la contamination par les staphylocoques de la viande congelée;.....	43
III-5-4- Cas de la contamination par les <i>Clostridium</i> des viandes congelées;.....	44
III-5-5- Cas de la contamination par les <i>salmonelles</i> des viandes congelées;.....	44
III-6 Discussion générale ;.....	45
<b>Conclusion;</b> .....	46
Références bibliographiques ;.....	47
<b>Annexes 1;</b> .....	50
<b>Annexes 2 ;</b> .....	51

## Liste des tableaux

Tableau I-1: Composition chimique moyenne de la viande rouge ; .....	07
Tableau I-2: Bactéries et température de croissance ; .....	10
Tableau I-3: pH de croissance de quelques microorganismes ; .....	11
Tableau II-1: Caractéristiques des échantillons utilisés ; .....	15
Tableau III-1: Critères microbiologique utilisés pour interprété les résultats ; .....	32
Tableau III-2: Récapitulatif des résultats des analyses microbiologiques pour la viande réfrigérée bovine prélevé au niveau de battoire d'Ouadaï el Ola igue-Blida ; .....	33
Tableau III-3: Résumant des résultats des analyses microbiologiques pour la viande réfrigérée ovines prélevé au niveau de battoire d'Ouadaï el Ola igue-Blida ; .....	34
Tableau III-4: Représentation les pourcentages des flores par Classe de contamination ; .....	34
Tableau III-5: Résultats numérique de viande réfrigérée ; .....	41
Tableau III-6 : Résultats viande congelée bovine ; .....	42

## Liste des figures

Figure I-1: principaux pathogènes incriminés dans des foyers de TIAC en France associées à la consommation de viande en 2010 ; .....	12
Figure II-1: Préparation de la dilution à partir de solution mère ;.....	18
Figure II-2: Inoculation de trois boîtes pétrie avec les dilutions $10^{-1}$ , $10^{-2}$ et $10^{-3}$ ml pour rechercher la flore mésophile aérobie ;.....	20
Figure II-3: Ecoulement de boîte pétrie avec PCA ;.....	20
Figure II-4: Inoculation des boîtes pétrie avec les dilutions $10^{-1}$ , $10^{-2}$ , $10^{-3}$ ml pour rechercher les coliformes totaux, les coliformes fécaux et Escherichia coli ; .....	23
-Figure II-5: Ecoulement des boîtes de pétrie avec VRBL ;.....	23
-Figure II-6: Inoculation des boîtes de pétrie avec les dilutions $10^{-1}$ , $10^{-2}$ , $10^{-3}$ pour rechercher les Staphylocoques ;.....	25
Figure II-7: Etalement des gouttes sur toute la surface de la boîte de pétrie ;.....	26
Figure II-8: Etape d'enrichissement : Ensemencement de bouillon SFB ;.....	27
Figure II-9: Ensemencement de boîte de pétrie avec SFB pour rechercher de salmonelle ;.....	28
Figure II-10: Inoculation de solution mère $10^{-1}$ ml et de solution $10^{-2}$ ml ;.....	29
Figure II-11: Ecoulement des tubes avec VF pour la recherche de Clostridium ;.....	29
Figure III-1- Figure Les normes microbiologiques ;.....	30
Figure III-2: Résultat d'analyse des viandes bovines et ovines contaminé par FMAT ;.....	35
Figure III-3: Résultat d'analyse des viandes bovines et ovines contaminé par CT ;.....	37
Figure III-4: Résultat d'analyse des viandes bovines et ovines contaminé par CF ;.....	37
Figure III-5: Résultat d'analyse des viandes bovines et ovines contaminé par E.COLI ;...	38

Figure III-6: Résultat d'analyse des viandes bovines et ovines contaminé par SACP ;...	39
Figure III-7: Résultat d'analyse des viandes congelais bovines et ovines contaminé par FMAT ;.....	43
Figure III-8: Résultat d'analyse des viandes congelais bovines et ovines contaminé par CT;.....	44
Figure III-9: Résultat d'analyse des viandes congelais bovines et ovines contaminé par CF ;.....	44
Figure III-10: Résultat d'analyse des viandes congelais bovines et ovines contaminé par E. Coli ;.....	45
Figure III-11: Résultat d'analyse des viandes congelais bovines et ovines contaminé par SACP ;.....	46

### Liste des abréviations :

**OMS: Organisation mondiale de santé.**

**CIV: Centre d'information des viandes.**

**ATP: Adenosine de triphosphate.**

**°C: Degree Celsius.**

**Ca: Calcium.**

**NACL: Chlorure de sodium.**

**TIAC: Toxi-infection alimentaire collective.**

**UFC: Unité formant colonie.**

**ISO: International standard organisation.**

**NF: Norme Français.**

**PCA : Plate count agar.**

**VRBL : Gélose glucosée au cristal violet, au rouge neutre et à la bile.**

**TSE : Tryptone, sel et eau peptone tamponnée.**

**SFR : Small fluidal round.**

**VF: Viande foie.**

**GBP : Gélose Baird Parker.**

**FAMT : Flore aérobie mésophile total.**

**CT: Coliforme totaux.**

**CF: Coliforme fécaux.**

**E. coli: Escherichia coli.**

**SACP: *Staphylocoque*.**

**CL: *Clostridium*.**

**Slam: Salmonella.**

**ST : Satisfaisant.**

**ACC : Acceptable**

**NS : Non Satisfaisant**

**S : Semaine**

# **Introduction**

## **Introduction :**

Aujourd'hui, la consommation de la viande s'est accrue dans des proportions considérables. La viande est ainsi devenue une denrée de première nécessité. L'abattoir constitue l'un des points critiques majeurs de l'hygiène des viandes et l'abattage est considéré comme l'étape où les plus grandes opportunités de contamination existent. La majeure partie (80 à 90%) de la microflore des viandes parvenant aux consommateurs, résultent de contaminations survenant à l'abattoir [6].

L'intérêt que présentent les contaminations microbiennes des viandes s'avère être très grand en premier lieu dans les abattoirs puis au cours du transport et enfin au cours des étapes de conservation. Ces contaminations peuvent causer des infections ou toxi-infections chez le consommateur [6].

La viande peut être le siège d'une contamination et d'une prolifération microbienne car elle constitue un excellent milieu de croissance pour un grand nombre d'espèces bactériennes. Ces contaminations sont inapparentes et indécélables lors de la simple inspection sanitaire *ante* et *post mortem*. Des procédures de contrôle plus fines sont donc nécessaires [2].

L'objectif de notre travail est d'apprécier la qualité hygiénique des carcasses bovines et ovines issues de l'abattoir de Oued el Eulayeg Blida. Dans cette optique, nous avons effectué une étude quantitative et qualitative de la flore de contamination superficielle de nature bactérienne au moment de l'abattage puis au cours de la conservation au réfrigérateur et au congélateur.

Pour se faire, notre travail s'articule autour de trois parties :

La première consiste en une synthèse bibliographique dans laquelle des informations sur la viande ovine et bovine et sa contamination à l'abattoir ont été collectées.

La deuxième partie est consacrée à la méthodologie adoptée pour la recherche de la flore microbienne contaminant la viande.

Les résultats et discussions sont représentés dans la troisième partie.

Une conclusion suivie de perspectives viennent achever notre manuscrit.

# **Chapitre I**

## **PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE**

## **I - PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE**

### **I-1- Définition de la viande :**

Selon l'organisation mondiale de santé (OMS), la viande désigne toutes les parties comestibles d'un animal et considère le mot « animal » dans ce contexte « tout mammifère ou oiseau ». Dans ce vocabulaire sont incluses la chair des mammifères (ovin, bovin...) et des oiseaux (poulet, dinde, pintade...).

La qualité nutritionnelle de la viande est fonction de l'âge, du sexe, et de la race de l'animal [1,2].

La viande contient des nutriments indispensables à l'équilibre physiologique de l'être humain. Ainsi, les protéines et les lipides avec leurs acides gras, les vitamines et les minéraux de la viande participent directement à l'élaboration au maintien et au fonctionnement des structures cérébrales et du corps dans son ensemble [3].

A cet égard, les viandes bovines et ovines doivent avoir leur place de façon régulière au sein d'une alimentation équilibrée [3].

L'ensemble des protéines contenues dans la viande ont des rôles très divers tels que le support architectural, les hormones, les enzymes et les anticorps. Une alimentation saine et équilibrée doit comporter des protéines en quantité suffisante, les viandes bovines, ovines renferment en moyenne 20 à 25% des protéines. Elles sont de haute valeur biologique car elles apportent tous les acides aminés indispensables, contrairement aux protéines végétales. D'autre part, l'ensemble des lipides contenus dans la viande sont indispensables au bon fonctionnement de l'organisme et jouent quatre rôles majeurs qui sont l'élaboration, le maintien et le fonctionnement de toutes les membranes physiologiques y compris celles du cerveau en tant que : Précurseurs d'hormones ; Messagers chimiques ou Réserves énergétiques [3].

La teneur en lipide dans la viande n'est pas homogène, mais varie considérablement selon les morceaux de découpe, ainsi dans chaque animal il ya des morceaux maigres et des morceaux gras [3].

Les viandes sont caractérisées par leur pauvreté en vitamines liposolubles : A-D-E-K et en vitamine C, et leur plus ou moins richesse en vitamines du groupe B. la teneur des viandes en vitamines varie selon l'alimentation de l'animal [4].

La viande est l'une des principales sources alimentaires de Fer hémique, cependant la teneur en fer varie selon le type des viandes par exemple la viande cheval et la viande d'agneau contiennent respectivement 0.7 à 1.1 mg/100g de fer de viande alors que la viande du jeune bovin contient 0.6 à 1.2 mg/100g. [5].

## **II-2- Caractéristique de la viande à l'abattage et après l'abattage :**

Conformément à la réglementation sanitaire l'abattage des animaux de boucherie s'effectue dans des abattoirs inscrits au plan national d'équipement des abattoirs et agréés par les services vétérinaires pour la mise sur le marché des viandes fraîches d'animaux de boucherie.

L'agrément sanitaire de ces établissements est attribué selon des conditions définies dans l'arrêté ministériel du 17 mars 1992 relatif aux conditions auxquelles doivent satisfaire les abattoirs d'animaux de boucherie pour la production et la mise sur le marché des viandes fraîches et se terminant les conditions de l'inspection sanitaire de ces établissements [6].

L'arrêté du 17 mars 1992 précité distingue :

- Les abattoirs agréés pour la mise sur le marché communautaire.
- Les abattoirs locaux ou régionaux, dont la production n'excède pas un tonnage fixé réglementaire et ne peut être commercialisé que dans le département d'implantation de l'abattoir et les départements limitrophes. [7]

Les règles d'hygiène doivent être respectées pour éviter toute contamination des masses musculaires particulièrement au cours de la dépouille des cuirs, puis de l'éviscération abdominale et thoracique. [6].

### **I-2-1- Les phases de transformation des viandes :**

Après la mort, le muscle est le siège de transformations qui conditionnent largement les qualités finales de la viande dont l'évaluation passe par trois phases :

- \* La phase de chute de la viande ;
- \* La phase de rigidité cadavérique.
- \* La phase de maturation [8].

### **I-2-1-1- Phase pante lance :**

La phase de pante lance suit directement l'abattage, malgré l'interruption du courant sanguin on observe une succession de contractions et de relaxations musculaires, le muscle continue à vivre.

La Glycolyse anaérobie est mise en place. L'accumulation de l'acide lactique qui s'en suit provoque ainsi une baisse du pH qui passe de 7 à 5.5 [8,9]. Cette baisse de pH est progressive au fur et à mesure que la synthèse de l'acide lactique se poursuit par décomposition du glycogène. Cette phase constitue ce qu'on appelle la Viande Chaude [8]

Les masses musculaires sont molles, relâchées et élastiques. Les fibres musculaires sont gonflées puisque l'eau est encore fortement liée aux protéines, le pouvoir de rétention de l'eau évolue juste après la mort de l'animal puis diminue en même temps que le pH [10]

La couleur du muscle à ce stade est relativement foncée due au manque d'oxygénation provoquée par la saignée et l'arrêt de la circulation sanguine qui ont pour effet majeur de priver la cellule musculaire des nutriments et de l'oxygène (anoxie). Seuls les mécanismes anaérobies continuent de fonctionner il en résulte des modifications du métabolisme et des répercussions sur la structure du tissu musculaire [2]

### **I-2-1-2-Phase de la rigidité cadavérique :**

La phase de la rigidité cadavérique est comprise entre les 10 à 48 heures qui suivent la saignée. Le muscle devient progressivement raide et inextensible

La rigidité cadavérique est le résultat de la liaison irréversible entre la myosine et l'actine, avec diminution de la teneur en ATP (Adénine triphosphate) car la vitesse de sa production devient inférieure à celle de l'hydrolyse due au manque d'oxygène au niveau du muscle provoquée par l'arrêt de la circulation sanguine [8]

La rigidité se caractérise par une perte d'élasticité des tissus et notamment des muscles causés par la contraction de la myosine due à l'arrêt d'approvisionnement des cellules en énergies (ATP), ce phénomène entraîne une accumulation des ions  $Ca^{++}$  dans le réticulum endoplasmique des cellules musculaires. La lyse du glycogène engendre une acidification du tissu musculaire caractérisant la rigidité cadavérique [8,11]

Le temps d'apparition de la rigidité cadavérique dépend des facteurs intrinsèques liés à l'animal. Il s'agit de l'espèce, l'âge, la région de la carcasse et de l'état de l'animal. Et des facteurs extrinsèques qui sont liés à la température d'entreposage, plus la température est élevée plus la rigidité cadavérique s'installe.

Un abaissement rapide de la température du muscle vers 0°C provoque son durcissement [12]

### **I-2-1-3- la phase de la maturation :**

La phase de maturation est la phase d'évolution « post mortem » survenant après l'installation de la rigidité cadavérique [8,13] c'est un ensemble de transformation que subit la viande au cours de sa conservation après la disparition du *Rigor mortis* et avant l'apparition de la putréfaction [14]

La texture de la viande est définie par l'état de l'organisation du cytosquelette (les protéines de structure dans le muscle, les protéines myo-fibrillaires et le collagène).

L'évaluation de la structure myo-fibrillaire est consécutive à une attaque protéolytique par deux groupes de protéases musculaires, les protéinases et les protéines lysosomiales, par un processus enzymatique.

Sa vitesse est fonction de la température. La disparition des réserves énergétiques du muscle et l'acidification du milieu placent les différentes fractions protéiques dans des conditions favorables à leur dénaturation [8].

Les facteurs qui influencent la maturation des viandes dépendent principalement de leur origine (espèce animal), de l'âge des animaux, du degré des concentrations musculaires, de l'acidité musculaires et de la température d'entreposage [15].

La maturation est le résultat de l'action des protéines musculaires, et cela dès l'abattage, le système protéolytique dégrade les protéines myo-fibrillaires et celle du cytosquelette [16].

La durée de maturation dépend de la température de conservation, à +2°C la viande est mure après trois (3) semaines, à +6°C, en une semaine et en deux (2) jours à +15°C, la maturation en chambres froids dure trois (3) semaines [12, 15.]

Aux cours de cette phase, le muscle redevient souple avec une légère remontée du pH (5,7 à 5,8) et un pouvoir de rétention d'eau supérieure à celui noté pendant la phase de la rigidité cadavérique [17] .

## **I-2-2-Caractéristiques physico-chimiques du muscle :**

### **I-2-2-1-Structure de muscle :**

La structure interne du muscle organisée en cellules séparées par une membrane et du tissu conjonctif, limite la propagation et la prolifération des germes dans la masse de la viande, mais les micro-organismes produisent des hydrolases (protéases) qui leur permettent de franchir ces barrières [18] .

### **I-2-2-2- Composition du muscle :**

Les bactéries contaminent les aliments en provoquant des modifications de leurs caractéristiques les aliments contenant des hydrates de carbone, des protéines et des graisses, constituent des environnements idéaux pour la multiplication des micros organismes [19] .

La viande fraîche contient tous les nutriments nécessaires au développement des micro-organismes. Cette prolifération microbienne dépend de plusieurs paramètres, tels que l'activité de l'eau, le pH, la température, la pression en oxygène et la concentration en substrat [18,20].

Le tableau N°1 représente la composition chimique moyenne de la viande rouge :  
Les protéines constituent 15.5% de la viande alors que les lipides n'en constituent que 3% ;  
L'eau est le principal constituant avec 75%

La viande est donc un milieu plus que favorable au développement d'une flore bactérienne pathogène par divers contaminations que nous allons définir dans les paragraphes suivants.

**Tableau I-1: Composition chimique moyenne de la viande rouge [8]**  
**[COIBION, 2008] :**

<u>Composants</u>	<u>Moyennes</u>
Eau	75%
Protéines	15.5%
Lipides	3%
Substances azotées non protéiques	1.5%
Glucides et Catabolites	1%
Composés Minéraux	1%

### **I-2-3-Characteristiques microbiologiques :**

#### **I-2-3-1-Origine de la contamination :**

Les sources de contamination microbienne de la viande sont diverses et d'importance inégale. Différents facteurs sont à l'origine de cette contamination selon l'origine de la contamination, les microorganismes de la viande peuvent être endogènes ou exogènes [21,22]

##### **I-2-3-1-1-Contamination Primaires :**

La Contamination endogène ou originelle survient au cours du transport des animaux et de leur manipulation (opération qui précède l'abattage). Elle est classiquement décrite sous le terme de « bactérienne d'abattage ».

En effet, l'état de fatigue s'accompagne de la contamination des muscles de l'animal par les micro-organismes qu'il héberge en son sein, Ces considérations expliquent le risque particulier qui s'attache à l'abattage d'animaux malades. Les détritifs lors des troubles digestifs peuvent eux aussi entraîner une contamination profonde de la viande.[24]

### **I-2-3-1-2-Contaminations secondaires :**

Elles sont plus fréquentes et d'origines diverses, en effet, les apports de germe se font à travers :

- ✓ La matière première [La qualité des denrées]. La viande est elle-même source d'apport initial de germe et est à l'origine de la contamination croisée (apport secondaire) ;
- ✓ Le matériel [appareil, machine...] qui peut être source de germe lorsque sa nature, sa conception et son état d'entretien physique ou hygiénique permettent le développement des germes.
- ✓ Le milieu [Lieu, Locaux, Environnement] qui est représenté par les aménagements, les équipements, l'air, l'eau, les insectes...
- ✓ La main d'œuvres [Formation, Qualification, Tenue, porteurs sains] qui est représentée par les personnes impliquées dans la chaîne alimentaire depuis la production jusqu'à la consommation en incluant les divers visiteurs, les manipulateurs peuvent être des porteurs de germes pathogènes. La goutte dorée pendant au nez par exemple peut contenir plusieurs millions de *Staphylococcus aureus* [23]
- ✓ Les cheveux et les vêtements comportent aussi un nombre impressionnant de bactéries.
- ✓ Le respect des règles d'hygiène est une nécessité pour assurer la sécurité de la chaîne alimentaire [24].

### **I-3-Conservation de la viande après l'abattage :**

La conservation des viandes fraîches repose sur un ensemble de procédés tels que la réfrigération et le conditionnement sous vide ou sous atmosphère modifiée, en vue de préserver la couleur, le goût, la texture et les propriétés nutritives du produit, tout en veillant à sa sécurité sanitaire. Un grand nombre de bactéries lactiques associées à la viande peuvent être utilisées pour prolonger sa durée de conservation, et améliorer sa stabilité microbienne, notamment par la production de bactériocines.

La diversité, l'évolution et les interactions microbiennes peuvent donc jouer un rôle très important dans la conservation de la viande, ce qui justifie l'intérêt d'étudier l'écologie microbienne de cette denrée.

L'absence de la maîtrise de la température d'un produit pendant une courte période peut présenter un risque de multiplication microbienne. Le maintien des viandes à une température suffisamment basse pour empêcher cette multiplication est donc obligatoire.

### **I-3-1-La chaine du froid :**

Le froid est un moyen efficace pour la conservation des viandes, il permet de lutter contre la multiplication microbienne.

Deux grands modes de conservation au froid peuvent être appliqués aux viandes fraîches : La réfrigération et la congélation. [6].

#### **I-3-1-1-La Réfrigération :**

Elle consiste à abaisser la température de la viande à une valeur supérieure à son point de congélation. En raison de leur importance pour la qualité sanitaire du produit, les conditions de réfrigération d'entreposage des viandes font l'objet d'une réglementation stricte. Aussitôt après abattage les viandes, reconnues salubres, sont immédiatement dirigées vers les salles de réfrigération pour être refroidies et maintenues à une température à cœur égale ou inférieure à +7°C pour les carcasses et égale ou inférieure à +3°C pour les abats. Les pièces de viandes sont ensuite conservées à une température égale ou inférieure à +7°C jusqu'à leur transformation.

La réfrigération doit être appliquée à un produit sain, celle n'améliore pas la qualité microbiologique de l'aliment, mais permet seulement de la préserver de façon précoce afin d'éviter un début d'altération irréversible et en continu. majeure partie de l'eau de constitution de la viande en glace et à maintenir cet état pendant toute la durée de la conservation. La multiplication des micro-organismes qui nécessite la présence d'eau libre sous forme liquide est alors inhibée, mais les micro-organismes ne sont pas tous détruits.

Cette technique industrielle appliquée sur des produits de très bonne qualité microbiologique, permet d'amener en un temps très court des morceaux de viande de petite taille (Steak, Escalopes, Côtelettes, Viande hachée...) à une température à cœur de l'ordre de (-30°C) [6].

#### **I-3-2-Règles d'application du froid :**

Les trois règles à respecter dans l'application du froid pour le traitement des produits de consommation ont été précisées dès 1928 par ALEXANDRE MONVOISIN.

Elles sont connues sous le vocabulaire de « Trépied Frigorifique de MONVOISIN » et sont basées sur :

- ✓ La réfrigération n'est appliquée qu'aux produits sains (Viande sans souillure) ;

- ✓ La réfrigération doit être précoce (aussitôt après l'abattage) ;
- ✓ La réfrigération devrait être continue donc une chaîne de froid ininterrompue [18 ,25].

### **I-3-3- L'action du froid sur les microorganismes**

Le froid est une technique de conservation qui arrête ou ralentit l'activité cellulaire, les réactions enzymatiques et le développement de microorganismes. Il ne détruit pas les microorganismes. Ils peuvent reprendre leur activité dès retour à température favorable. Ce n'est pas un moyen de stérilisation ou de désinfection mais simplement un agent inhibiteur des microorganismes.

Plusieurs facteurs d'altération peuvent constatés dans les produits conservés au froid dont ;

- ✓ L'humidité des chambres froides et la teneur en eau de la viande lors de sa réfrigération ou congélation, sont deux facteurs décisifs qui favorisent la croissance bactérienne.
- ✓ La température idéale pour le développement des microorganismes se situe entre 7 et 55°C [26] . Mais pour chaque groupe de bactéries il y a des températures spécifiques comme l'indique le tableau I-2.

**Tableau I-2: Bactéries et température de croissance [20]**

Groupe	Température minimale	Température optimale	Température Maximale
Psychrophiles	-15°C	15 à 20°C	25°C
Psychrotrophes	0 à 5°C	25 à 35°C	37°C
Mésophiles	10 à 20°C	37°C	45°C
Thermophiles	25 à 45°C	50 à 90°C	65 à 90°C

La réfrigération empêche la multiplication de nombreux germes mais pas celle des germes psychrophiles, capables de croître à basses températures (3°C et 5°C) tels que :

Les psychrotrophes, agents de toxi-infection alimentaires (*Clostridium perfringens*, *Pseudomonas* , *Ecoli*, et *Salmonella* ...) [26]

Les psychrotrophes, agents d'altération (*Pseudomonas*, *Acinetobacters* *Leuconostoc* et certains Staphylocoques ...) [26]

- ✓ Le pH optimum du développement des bactéries se situe entre 5.6 et 7.5 avec des exceptions, les bactéries acétiques et les bactéries lactiques peuvent supporter des pH inférieurs à 3.5 [18]. Le tableau I-3 représente le domaine de pH de croissance de quelques microorganismes.

**Tableau I-3: pH de croissance de quelques microorganismes [18]**

Microorganismes	minimum	optimum	Maximum
Moisissures	1.5 - 3.5	4.5 - 6.8	8 - 11
Levures	1.5 - 3.5	4 - 6.5	8 - 8.5
Staphylocoques	4 - 3	6 - 8	9
Entérobactéries	5 - 6	6.5 - 7.5	9
Bactéries	4.5	6.5 - 7.5	11
Bactéries Acétiques	2.0	6.4 - 6.3	9.2
Bactéries Lactiques	3.2	5.5 - 6.5	10.5
Pseudomonas	5.6	6.6 - 7.0	8.0
E.coli	4.3	6.0 - 8.0	9.0
Salmonella	4 - 4.5	6.5 - 7.2	8 - 6.9

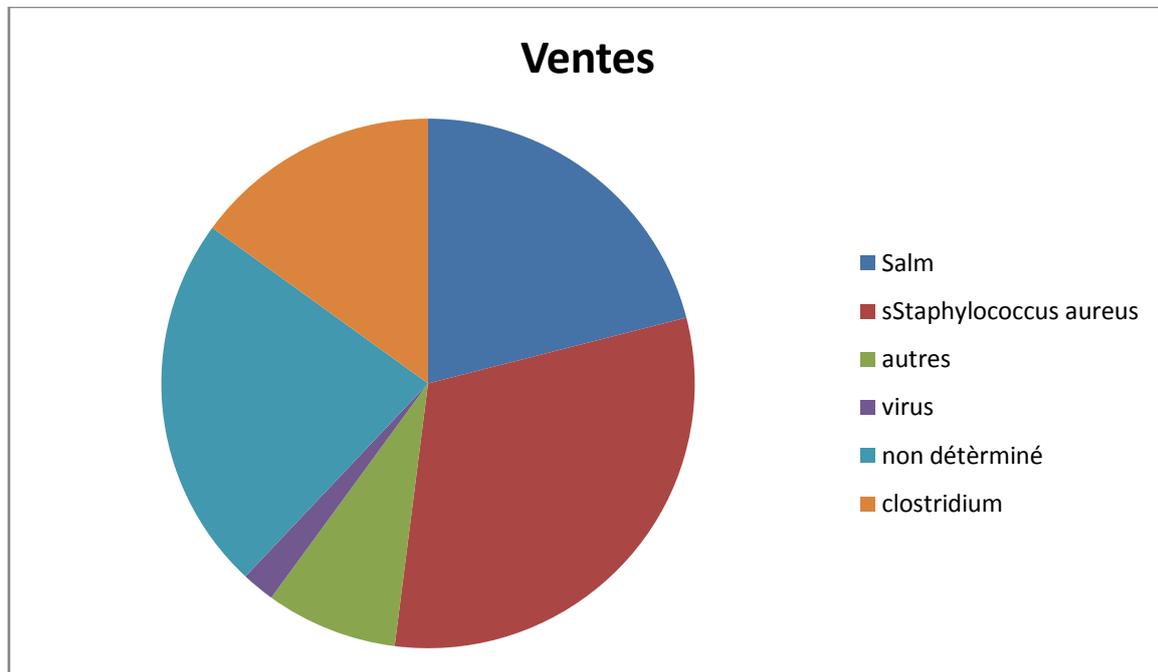
#### **I-4-Maladies microbiennes pouvant être associées à la consommation de la viande:**

Le nombre de cas annuels de maladies dues à des agents pathogènes responsables de toxi-infections d'origine alimentaire est estimé à 38,6 millions [27].

Parmi ceux-ci, 80 % seraient dus à des virus, 13 % à des bactéries et 7 % à des parasites, mais les agents bactériens seraient responsables de 71,7 % des mortalités. Les maladies bactériennes gastro-intestinales sont à 80 % d'origine alimentaire [27].

Un exemple de toxi-infections alimentaires collectives (TIAC) en France associées à la consommation des viandes en 2010, est représenté dans la Figure I-1.

Les bactéries majoritaires responsables des toxi-infections alimentaires (TIA) de viande sont les *Staphylococcus aureus*, directement suivis des Salmonelles puis celles du genre *Clostridium*.



**Figure I-1: Principaux pathogènes incriminés dans des foyers de TIAC en France associes à la consommation de viande en 2010 [27].**

#### **I-4-1- Les affections dues aux coliformes : Cas des toxi-infections à**

##### ***Escherichia coli* (E. coli) :**

*E. coli* est un commensal du tube digestif de l'homme et de nombreux animaux. Il représente l'espèce dominante de la flore bactérienne aérobie de l'intestin. Divers sérotypes d'*E. coli* peuvent provoquer des colibacilloses cliniques alors que d'autres sont responsables d'un état de portage sain chez différentes espèces animales. Les nombreuses toxi-infections alimentaires causées par les *E. coli* plus particulièrement les *E. coli* producteurs de Shiga-toxines, suite à la consommation des viandes et produits carnés [28].

Les risques hygiéniques liés à la présence des *Escherichia coli* dans les viandes et les produits carnés se traduisent par des diarrhées mais aussi par des syndromes plus graves pour l'homme comme le syndrome hémolytique urémique pouvant provoquer la mort [29].

#### **I-4-2-L'entérotoxicoose staphylococcique :**

*Staphylococcus aureus*, encore appelé staphylocoque doré, est un micro-organisme retrouvé à l'état normal sur la peau et les muqueuses de l'homme et des animaux (on parle de micro-organisme commensal). 20 à 50% des adultes seraient porteurs asymptomatiques de cette bactérie, encore appelés porteurs sains, au niveau de la sphère oro-pharyngée.

*Staphylococcus aureus* peut aussi être retrouvé en grande quantité dans les plaies cutanées infectées (panaris, furoncles) [30].

Lors de la consommation de produits contaminés par *Staphylococcus aureus*, une durée moyenne d'incubation de trois heures est observée chez le sujet infecté. La maladie se traduit par des vomissements, des coliques et parfois des étourdissements. Les diarrhées sont rares. La maladie évolue sur une courte durée et se solde par une guérison [24].

#### **I-4-3-Les salmonelloses :**

L'habitat naturel des salmonelles est l'intestin de l'animal et de l'homme (porteurs sains). Dans le genre *Salmonella*, plus de 2 000 sérotypes différents ont été isolés chez les animaux à sang chaud (animaux de boucherie, volailles) ou à sang froid (reptiles, amphibiens). Chacun de ces sérotypes peut être à l'origine d'une TIA chez l'homme, mais les plus fréquemment incriminés sont les sérotypes *Salmonella enteritidis*, plus spécifiquement associé à la volaille, et *Salmonella typhimurium* qui peut être hébergé par de nombreuses espèces animales. Ces bactéries sont capables de survivre dans l'environnement extérieur. Elles peuvent résister dans l'eau salée et contaminer les coquillages [30]

D'une incubation moyenne de 24 h, les salmonelloses se traduisent par de la fièvre (38,5-39,5°C), de l'abattement, des coliques violentes et de la diarrhée. C'est une maladie grave [24].

#### **I-4-4-Clostridium perfringens :**

*Clostridium perfringens* est une bactérie sporulée dont les spores peuvent être retrouvées partout dans l'environnement (terre, poussières). Ces spores sont des hôtes normaux du tube digestif des animaux et de l'homme.

*Clostridium perfringens* peut être responsable d'une toxi-infection alimentaire chez l'homme. La maladie survient 8 à 12 heures après la consommation d'un aliment contenant plusieurs centaines de milliers de bactéries par gramme. Le symptôme principal est une diarrhée sans fièvre, des douleurs abdominales et des ballonnements régressant spontanément en 1 à 2 jours [30].

**Chapitre II**  
**MATERIELS ET METHODES**

## **II- MATERIEL ET METHODE :**

### **II-1-Matériel :**

#### **II-1-1 -Description des échantillons:**

Les prélèvements de viande (bovine et ovine) ont été réalisés à l'aide d'un couteau stérile, et les échantillons ont été emballés individuellement dans des compresses stériles.

Les échantillons de viande ont été alors transportés rapidement dans une glacière vers le laboratoire.

Deux échantillons de deux types de viandes (bovine et ovine) ont été obtenus auprès d'un abattoir halal traditionnel au niveau de la wilaya de Blida (Oued El Eulayeg).

Type de prélèvement : Les morceaux de viande ont été prélevés au niveau du muscle interne de la viande bovine ou ovine. Le tableau II-1 présente les caractéristiques des animaux utilisés comme échantillon, à savoir : l'âge, le sexe, la race et le poids.

**Tableau II-1: Caractéristiques des échantillons utilisés.**

Race	Age	Sexe	Race	Poids net
Ovine/ mouton	6 mois	Male	Hamra	55kg
Bovine/ veau	2 ans	Male	Mobilière	350 kg

#### **II-1-2-Matériel utilisé dans laboratoire :**

Le matériel utilisé dans le laboratoire est le suivant :

- \*Boite de pétrie;
- \*Pipette graduée ;
- \*Pipette pasteur ;

- \*Etuve ;
- \*Bain marie ;
- \*Milieu de culture et réactifs ;
- \*Bec benzène ;
- \*Bistouri à lame stérile à usage unique ;
- \*Pince ;
- \*Balance de précision de marque SARTORIUS ;
- \*Broyeur avec tige de broyage de type STOMACHER ;
- \*Alcool (99.9%) ;
- \*Autoclave ;
- \*Four Pasteur.

## **II-2-Méthodes :**

Les morceaux de viande sont alors emballés séparément dans des sachets stériles ; puis placés pour conservation dans le réfrigérateur ou le congélateur.

Les échantillons ont été identifiés par la date de prélèvement.

La durée de l'étude s'est étendue à trois mois à partir du 25 Mai 2014 jusqu'au 25 Aout 2014.

L'analyse des viandes réfrigérées s'est étalée à 8 jours, avec des fréquences d'analyse de 2 jours.

L'analyse des viandes congelées s'est étalée à 3 mois, avec des fréquences d'analyse hebdomadaire.

### **II-2-1-But de l'analyse :**

Le but est d'apprécier qualitativement et quantitativement le niveau de contamination de la viande bovine et ovine au cours de la conservation au froid par réfrigération ou congélation.

### **II-2-2- Les types de germes recherchés et dénombrés :**

Les types de germes recherchés et dénombrés sont :

- ✓ Les germes aérobies mésophiles ;
- ✓ Les coliformes totaux ;
- ✓ Les *staphylocoques Aureus* ;
- ✓ Les *Clostridium* ;
- ✓ et les Salmonelles.

### **II-2-3-Analyse bactériologique :**

L'analyse bactériologique a été effectuée au laboratoire d'hygiène de la wilaya de Blida.

Dans le cadre de la surveillance de la contamination bactérienne des denrées alimentaires, Le dénombrement de certaines espèces de bactéries d'origine intestinale est une alternative à la recherche des microorganismes pathogènes. Ils peuvent être utilisés comme index indiquant la présence possible d'agents pathogènes ayant une écologie semblable, ou comme indicateurs signalant le non-respect des bonnes pratiques d'hygiène. Les indices de contamination bactérienne les plus utilisés sont les germes aérobies totaux, *E. coli* et les entérobactéries [31] (GHAFIR, Y.2007).

Nous avons dénombré la flore aérobie mésophile totale, les coliformes totaux et les coliformes fécaux qui renseignent sur les conditions d'abattage, ainsi que la recherche qualitative des bactéries pathogènes : les *Staphylocoques*, *Escherichia coli*, *Salmonella* et *Clostridium*.

### II-2-3-1-La prise d'essai :

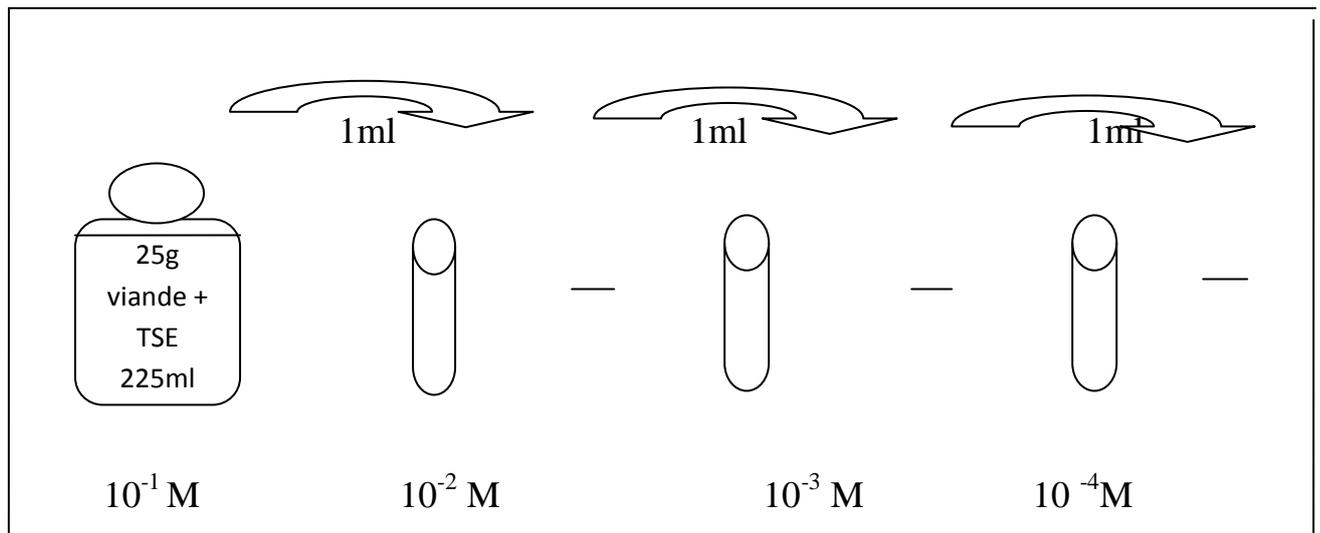
Les échantillons de viande prélevés et préalablement pesés (25g), sont retirés du réfrigérateur ou du congélateur à des intervalles de temps variables pour analyse bactériologique.

\* La prise d'essai est introduite de façon stérile dans un flacon de 225ml de solution de tryptone, sel et eau peptone tamponnée (TSE) (suspension mère), pour la détection des salmonelles. Le produit est versé dans 225 ml de l'eau de peptone ;

\* L'échantillon de viande est alors broyé pendant 6 à 8 minutes dans la suspension mère  $10^{-1}$  mol/l .

\* Différentes dilutions sont préparées à partir de la solution mère, nous avons prélevé 1ml à l'aide d'une pipette stérile que nous versons dans un tube à essai contenant 9 ml d'eau peptone tamponnée. On obtient ainsi la dilution  $10^{-2}$  M. Ainsi de suite, les dilutions décimales  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$ ,  $10^{-5}$ , etc. ont été réalisées de la même manière ; et ceci en fonction du niveau de contamination des échantillons (Figure II-1).

Les pipettes sont systématiquement changées d'une dilution à l'autre pour éviter un transfert de la charge bactérienne d'un tube à l'autre.



**Figure II-1 Préparation de la dilution à partir de la solution mère.**

### **II-2-3-2- Dénombrement de la Flore Mésophile Aérobie Totale (FAMT) à 30°C :**

La Flore Mésophile Aérobie Totale (FAMT) est un indicateur sanitaire qui permet d'évaluer le nombre d'unité formant une colonie (UFC) présentes dans un produit.

Ce dénombrement se fait à 30 °C ce qui permet de dénombrer trois grands types de flore:

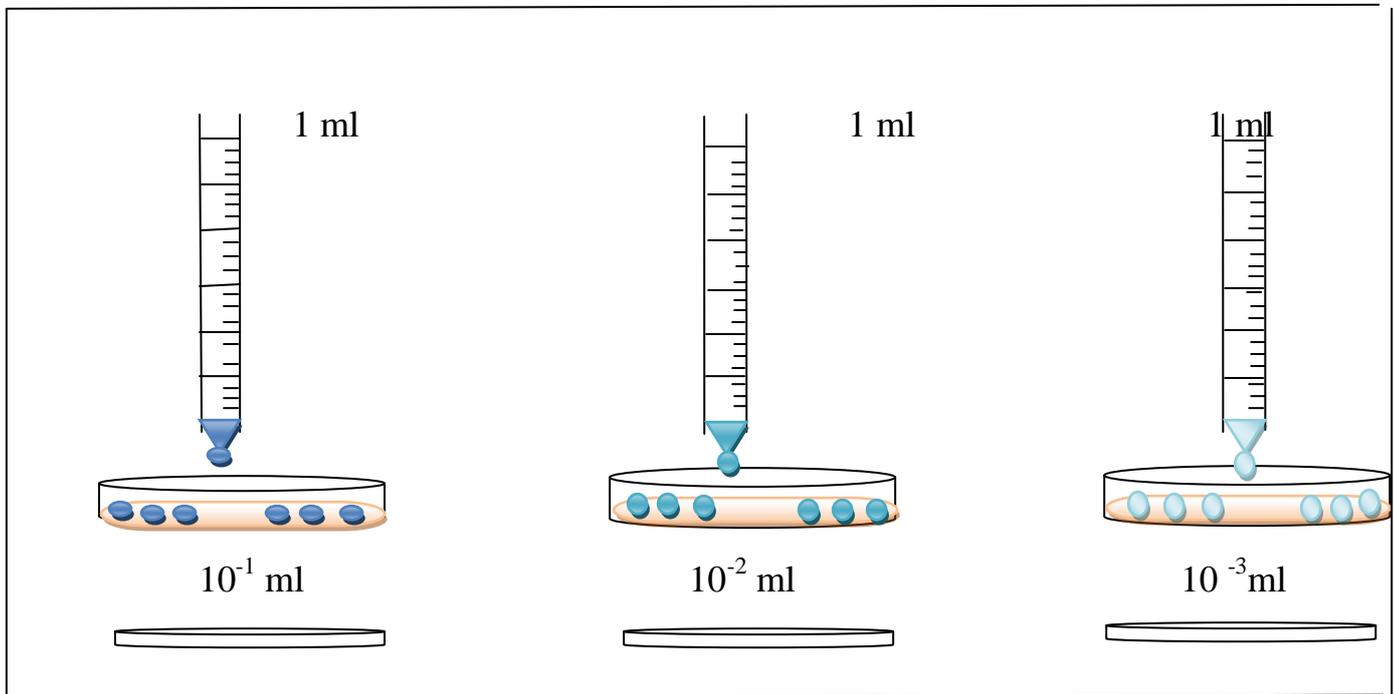
- ✓ la flore thermophile dont la température optimale de croissance est à 45 °C ;
- ✓ la flore mésophile, dont la température optimale de croissance est entre 20 °C et 40 °C ;
- ✓ la flore psychrophile, dont la température optimale de croissance est à 20°C.

Le dénombrement de la Flore Mésophile Aérobie Totale (FAMT) a été réalisé selon la norme Norme NF ISO 7218 concernant les règles générales pour les examens microbiologiques et la Norme NF ISO 17025 relative aux prescriptions générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnage et d'essais.

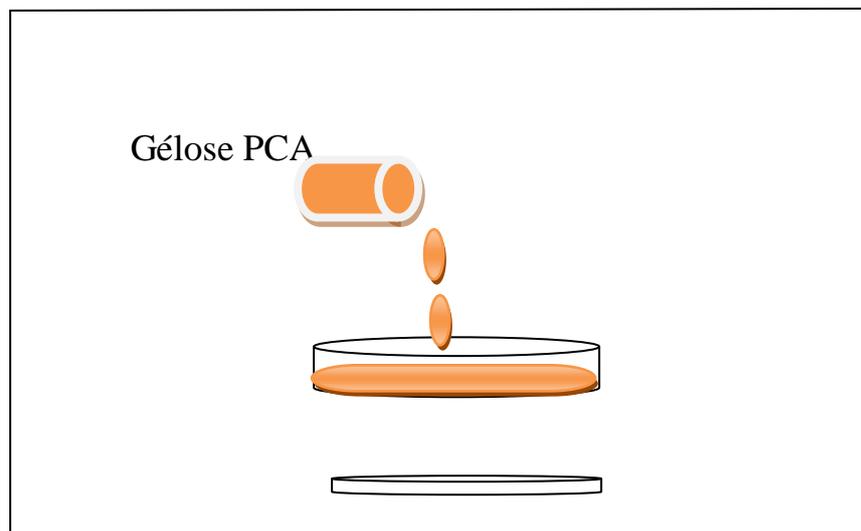
Le milieu utilisé est la gélose Plate Count Agar (PCA).

Les boîtes de pétri ont été inoculées avec 1 ml les différentes dilutions comme le montre la figure II-2.

15 ml de gélose PCA sont coulés à 45°C dans les boîtes de pétri et laissés refroidir pour solidification (Figure II-3).



**Figure II-2--Inoculation de trois boites pétrie avec les dilutions  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$  M pour rechercher la flore mésophile aérobie.**



**Figure II-3--Ecoulement de boîte pétrie avec PCA.**

Les boites sont alors incubées couvercles en bas pendant 72h à 30°C selon la norme ISO 4833 [32].

### **II-2-3-3-Recherche et dénombrement des coliformes totaux, coliformes fécaux et *Escherichia coli* :**

Les coliformes totaux sont des bactéries en forme de bâtonnet, elles peuvent être aérobies ou anaérobies facultatives ;

Les coliformes totaux possèdent l'enzyme  $\beta$ - galactosidase qui permet l'hydrolyse du lactose à 35°C avec production de gaz ;

Les principaux genres inclus dans le groupe des coliformes totaux sont : *Citrobacter*, Entérobactéries, *Escherichia*, *Klebsiella* et *Serratia*.

Les coliformes fécaux sont un sous-groupe des coliformes totaux, et sont capables de fermenter le lactose à une température de 44°C.

*Escherichia coli* (E. coli) sont des coliformes thermo-tolérants qui produisent, en outre, de l'indole à partir du tryptophane à 44°C.

La bactérie E. coli représente toutefois 80 à 90 % des coliformes thermo-tolérants détectés.

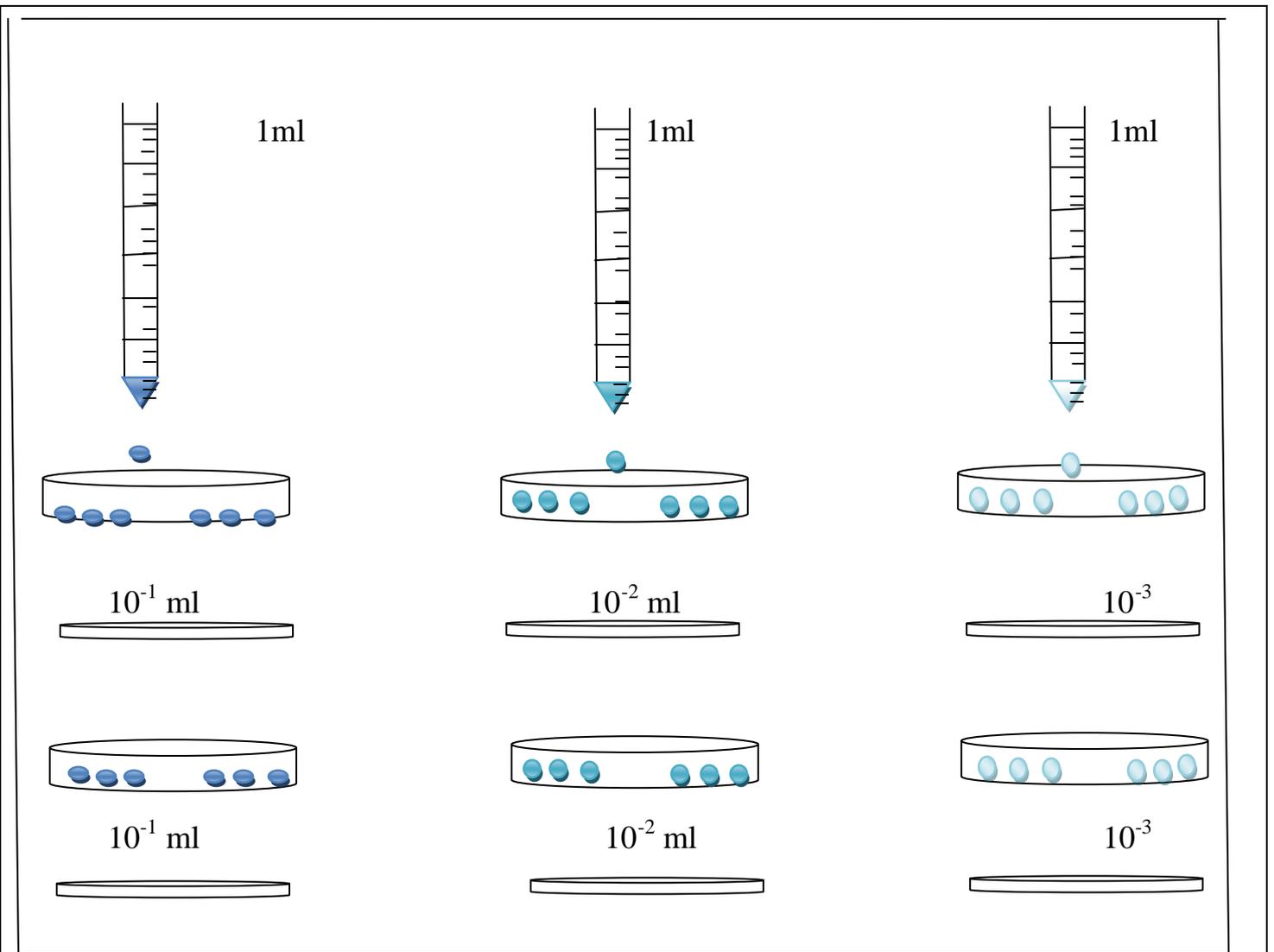
Nous avons suivi les normes suivantes pour la détection d'*Escherichia coli* :

- ✓ Norme NF ISO 4831 relative au dénombrement des coliformes – technique du nombre le plus probable après incubation à 30°C.
- ✓ Norme NF ISO 17025 relative aux prescriptions générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnage et d'essais.
- ✓ Norme NF ISO 7218: Règles générales pour les examens microbiologiques.
- ✓ Norme NF ISO 17025 relative aux prescriptions générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnage et d'essais.

Le milieu utilisé pour la détection d'*Escherichia coli* est La gélose lactosée biliée au cristal violet et au rouge neutre (V.R.B.L.)

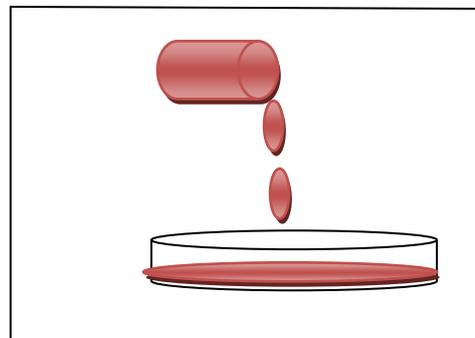
Deux séries de boîtes de pétries ont été Inoculées avec 1 ml des différentes dilutions.

1 ml de l'inoculum est déposé goutte à goutte sur toute la surface de la boîte, comme le montre la figure II-4.



**Figure II-4--Inoculation des boites pétrie avec les dilutions  $10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}$  M pour rechercher les coliformes totaux, les coliformes fécaux et *Escherichia coli*.**

Une couche de gélose VRBL de volume approximatif 15 ml est alors coulée sur les boites de pétrie puis refroidie à une température de  $45 \pm 1^\circ\text{C}$ .



**Figure II-5-Ecoulement des boites de pétrie avec VRBL.**

Une série de boîtes de pétrie sont incubées pendant 24 à 48 h à 37°C pour la recherche des coliformes totaux.

Une deuxième série de boîtes de pétrie est incubée à 44 °C pour la recherche des coliformes fécaux et *Escherichia coli*.

#### **II-2-3-4-Recherche et dénombrement de *Staphylocoques aureus* :**

Ce sont des microorganismes de forme sphérique cocci Gram positif halophiles. Ils prolifèrent dans les milieux salés particulièrement en présence du chlorure de Sodium (NaCl) 5 %. Les *Staphylocoque aureus* produisent une enzyme : la catalase.

Ils se multiplient dans les salaisons, ou en surface des poissons salés ; certaines espèces psychotropes se développent sur les aliments réfrigérés ; certaines espèces osmophiles se multiplient dans les produits sucrés comme les laits concentrés sucrés

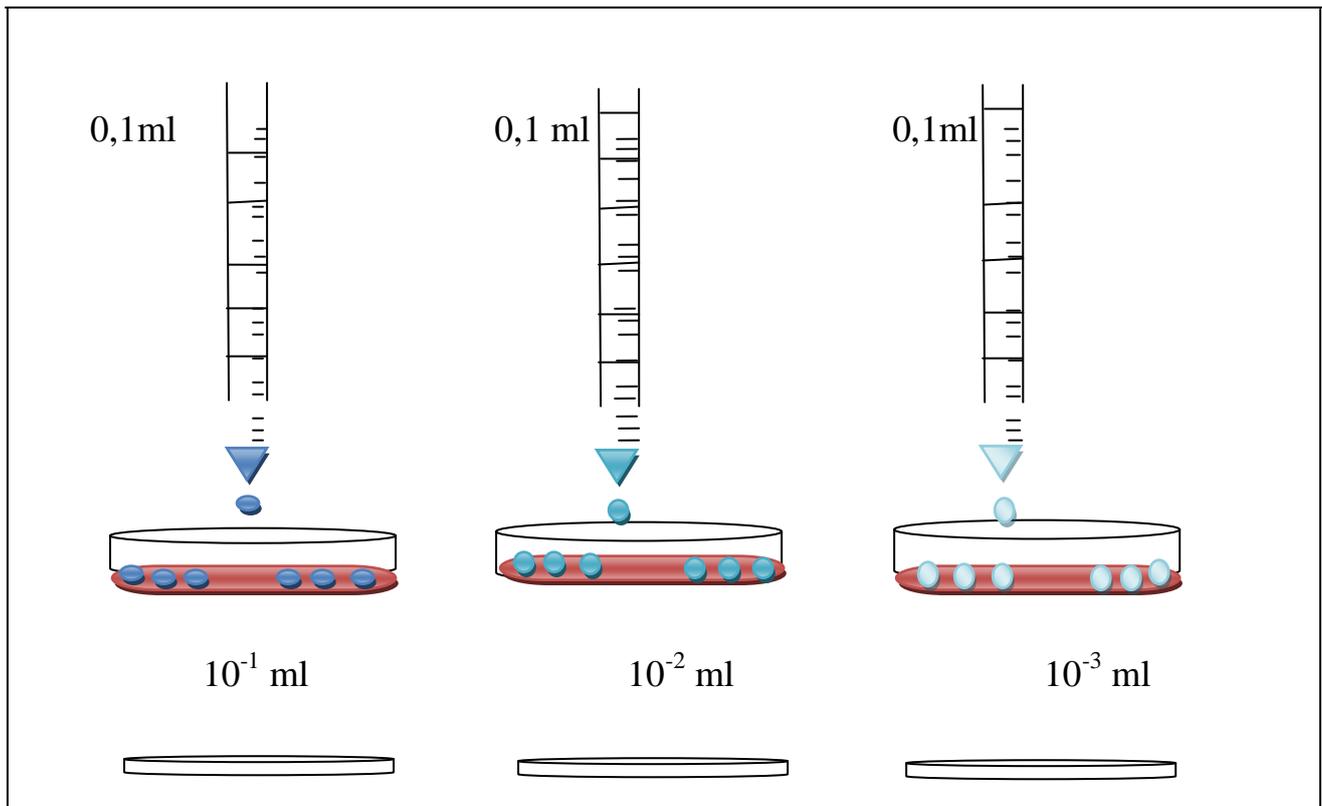
Les normes suivantes ont été utilisées pour le dénombrement des staphylocoques ;

- ✓ Norme NF ISO 6888-1 relative au dénombrement des *Staphylocoques* à coagulas positive (*S. aureus* et autres espèces) – Partie 1: Technique utilisant le milieu gélosé de Baird Parker
- ✓ Norme NF ISO 6888-2 relative au dénombrement des *Staphylocoques* à coagulas positive (*S. aureus* et autres espèces) – Partie 1: Technique utilisant le milieu gélosé au plasma de lapin et au fibrinogène.
- ✓ Norme NF ISO 17025 relative aux prescriptions générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnage et d'essais.

Le milieu de culture utilisé est la gélose Baird Parker, auquel l'additif Tellurate de potassium est ajouté.

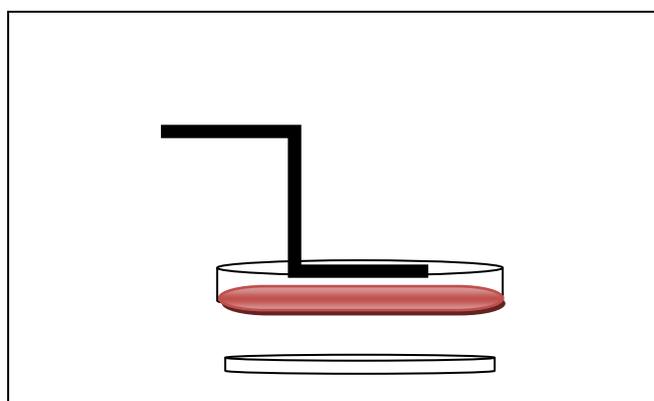
Les boîtes de péries sont coulé avec la gélose BAIRD PARKER.

Les boîtes de pétries sont ensuite inoculées avec 0,1 ml des différentes dilutions (Figure II-6).



**Figure II-6--Inoculation des boîtes de pétrie avec les dilutions  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$  M pour rechercher les *Staphylocoques*.**

Les gouttes des différentes dilutions sont étalées à l'aide d'une pipette râteau comme le montre la figure II-7.



**Figure II-7--Etalement des gouttes sur toute la surface de la boîte de pétrie.**

Les boîtes de Baird Parker sont incubées couvercle en haut pendant  $48 \pm 2$  h à une température de  $37^{\circ}\text{C}$ .

### **II-2-3-5-Recherche et dénombrement des *Salmonella* :**

Les *Salmonelles* sont des entérobactéries de type Bacilles , elles sont mobiles (ciliature péritriche), elles peuvent être aérobies ou anaérobies facultatives. Elles peuvent produire des enzymes de type oxydase qui peuvent fermenter le glucose et le lactose.

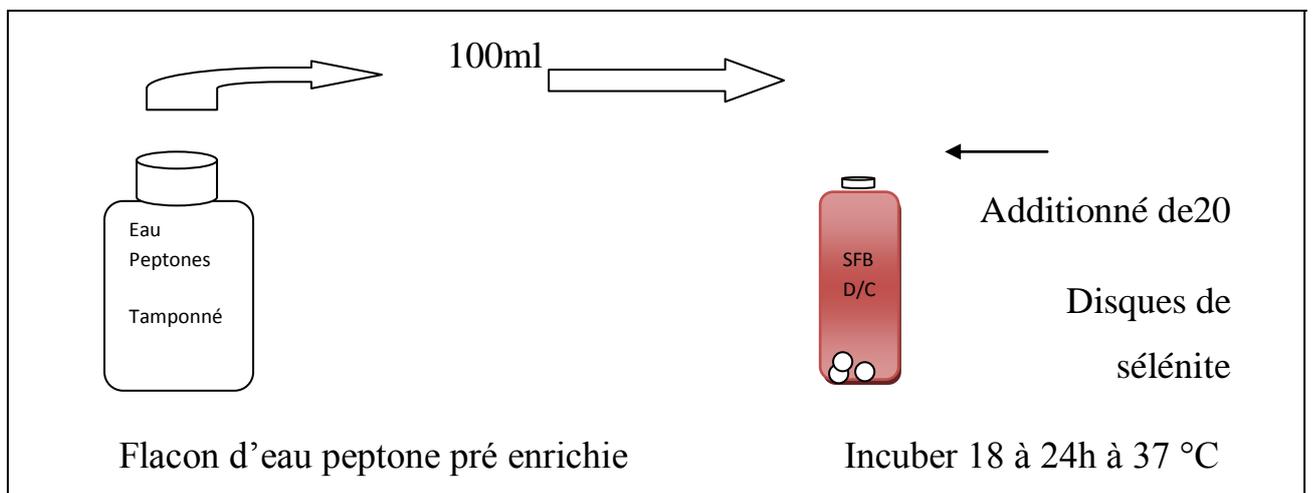
Elles sont certains responsables des toxi-infections alimentaires.

#### **Etape de pré-enrichissement**

- ✓ L'eau Peptone Tamponnée est versée dans le sachet stérile contenant 25 g de l'échantillon de viande broyée;
- ✓ Le contenu est ensuite versé dans un flacon de 225 ml d'Eau Peptones Tamponnée.
- ✓ La solution ainsiensemencée est alors incubée pendant 16 à 20 h à une température de  $37^{\circ}\text{C}$ .

#### **Etape d'enrichissement**

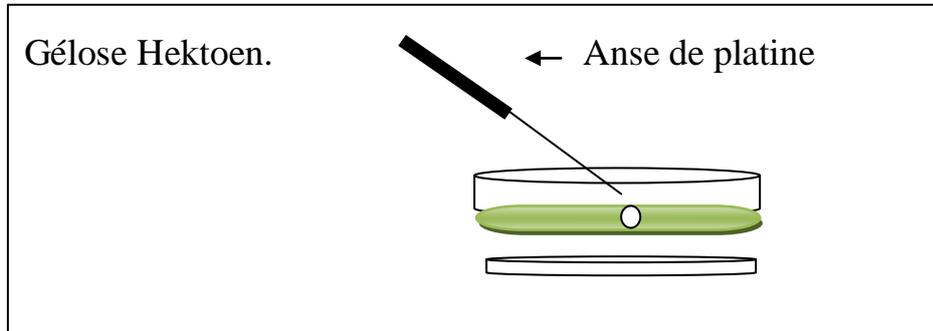
- ✓ 100 ml de la solution précédente sont ensuiteensemencés dans un bouillon de Small fluidal round SFR D/C auquel 20 disques de sélénite sont ajoutés comme le montre la figure II-8.
- ✓ cette dernière est mise à incuber pendant 18 à 24 h à  $37^{\circ}\text{C}$ .



**Figure II-8- Etape d'enrichissement : Ensemencement de bouillon SFB.**

La recherche et le dénombrement des *Salmonella* a été réalisé selon la Norme NF ISO 17025 relative aux prescriptions générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnage et d'essais.

Une boîte de gélose Hektoen estensemencée à partir du bouillon SFB comme le montre la Figure II-9.



**Figure- II-9-Ensemencement de boîte de pétrie avec SFB pour rechercher de *Salmonella***

Les boîtes de pétrie sont ensuite incubées pendant 18 à 24 h à une température de 37°C.

### **II-2-3-6-Recherche et dénombrement de *Clostridium* :**

C'est une bactérie gram-positif, sporulée anaérobie stricte, appartenant à la famille des *Bacillaceae*. Elle est capable de se multiplier à des températures variant entre 15°C et 50°C. Elle produit des toxines qui sont à l'origine des troubles gastro-intestinaux. Elle provient des matières fécales, du sol, et des poussières.

La recherche et le dénombrement des *Clostridium* ont été réalisés selon la Norme NF ISO 17025 relative aux prescriptions générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnage et d'essais.

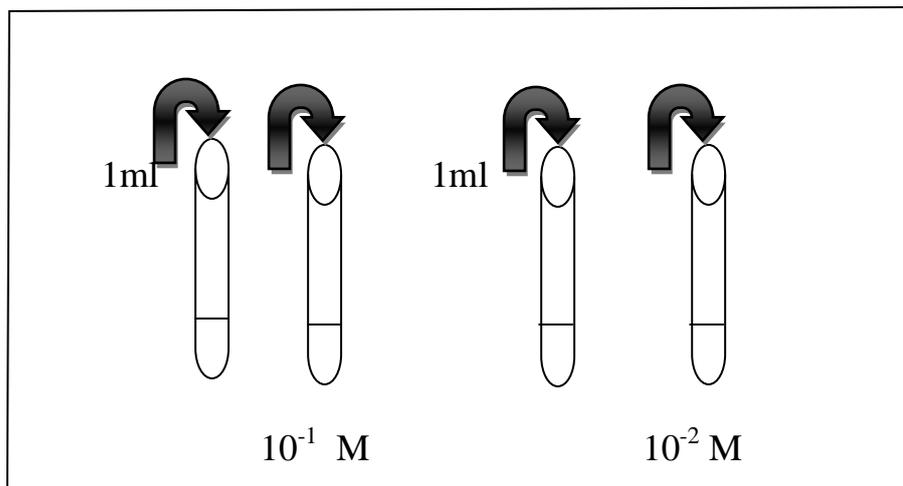
Le milieu utilisé pour la recherche et le dénombrement des *Clostridium* est la viande foie (VF). La VF est chauffée à 100<sup>0</sup> C pendant 5 min puis refroidie à 44<sup>0</sup> C ;

Deux tubes de solution mère 10<sup>-1</sup> de 1ml et deux autres de solutions de 10<sup>-2</sup> de 1ml sont préparés.

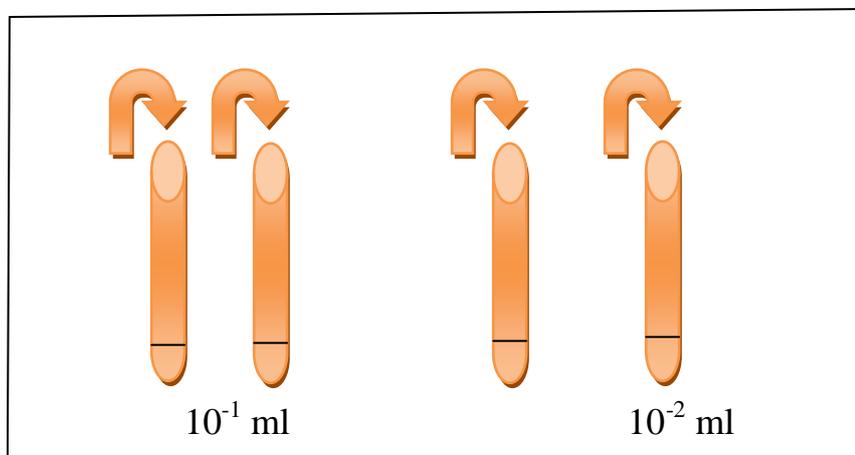
Les quarts tubes sont ensuite déposés dans un bain Marie à 80°C pendant 10 mn.

Les quarts tubes sont alors refroidis rapidement à l'eau de robinet.

Une couche de VF mélangé déjà avec deux réactifs : le sulfure de Sodium et l'alumine de Fer, est coulée sur les quatre tubes, comme représenté sur les figures II-10 et II-11.



**Figure II-10--Inoculation de solution mère 10<sup>-1</sup> M et de solution 10<sup>-2</sup> M.**



**-Figure II-11-Ecoulement des tubes avec VF pour la recherche de *Clostridium*.**

Les tubes ainsiensemencés sont mis à incuber pendant 24h à une température de 37<sup>0</sup> C.

# **Chapitre III**

## **Résultats et discussions**

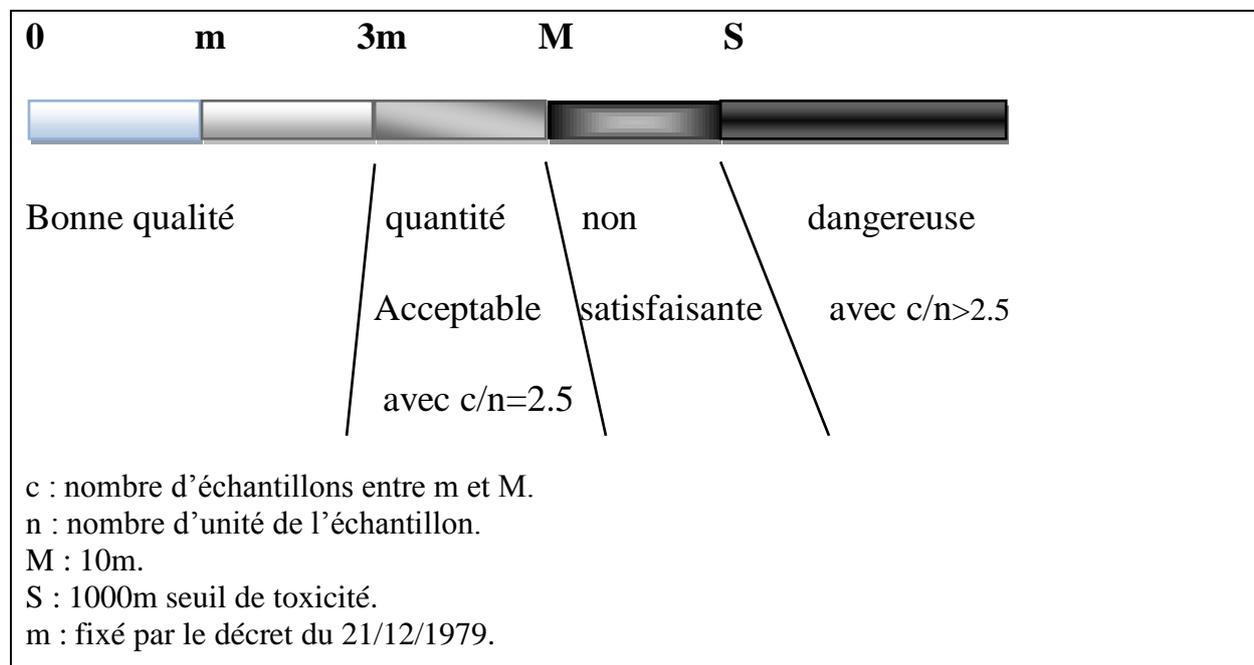
### III- Résultats et discussions :

#### III-1-Méthode de comptage utilisée sur les boîtes de pétrie :

Il est impossible de compter une boîte contenant plus de 300 colonies en raison d'un risque d'erreur trop important. Ces résultats sont donc rejetés. Les boîtes contenant moins de 30 colonies sont elles aussi écartées.

#### III-2- Présentation des résultats :

Pour évaluer le niveau moyen de contamination des muscles par les germes, nous avons calculé la moyenne des charges trouvées dans les différents échantillons de viande conservés et nous les avons comparés avec les normes microbiologiques (Figure III-1).



**Figure III-1 : Les normes microbiologiques**

Cette valeur de S est utilisable pour la flore aérobie mésophile, les coliformes, les coliformes fécaux et les anaérobies sulfito-réducteurs (*Clostridium*).

En ce qui concerne *Staphylococcus*, le critère S est égal à 1000 m sans toutefois pouvoir dépasser  $5.10^4$ / g ou ml. La présence d'une seule *Salmonella* pour la prise d'essai (en général de l'ordre de 25 g à 25 ml) suffit pour qualifier le produit de "toxique".

### **III-3- Les normes microbiologiques :**

Les critères retenus pour interpréter les résultats sont ceux utilisés par le laboratoire d'Hygiène de Blida. Ces critères sont fondés sur les critères définis par l'arrêté ministériel du 21 Décembre 1979 paru au journal officiel français du 19 Janvier 1980.

Le tableau III-1 représente les différentes classes de contamination en fonction du nombre de d'unité formant colonie (UFC) par gramme d'échantillon pour chaque famille de bactérie dénombré au cours de cette étude à savoir :

- ✓ La Flore aérobie mésophile total (FMAT)
- ✓ Les Coliforme totaux et les Coliforme fécaux (CF-CT)
- ✓ Les *Staphylocoques* (SACP)
- ✓ Les *Salmonella* (Salm)
- ✓ Les *Clostridium* (CL)

**Tableau III-1: Critères microbiologiques utilisés pour interpréter les résultats**

<b>Classes</b>	<b>FMAT</b>	<b>CF-CT</b>	<b>SACP</b>	<b>Salm</b>	<b>CL</b>
<b>Satisfaisant (ST)</b>	<b><math>F &lt; 10^5</math></b>	<b><math>F &lt; 5.10^2</math></b>	<b><math>F &lt; 10^2</math></b>	<b>Absent</b>	<b>Absent</b>
<b>Acceptable (ACC)</b>	<b><math>10^5 &lt; F &lt; 10^6</math></b>	<b><math>5.10^2 &lt; F &lt; 5.10^3</math></b>	<b><math>10^2 &lt; F &lt; 10^3</math></b>	<b>Absent</b>	<b>Absent</b>
<b>Non Satisfaisant (NS)</b>	<b><math>F &gt; 10^6</math></b>	<b><math>F &gt; 5.10^3</math></b>	<b><math>F &gt; 10^3</math></b>	<b>présent</b>	<b>Présent</b>

Ou F représente le nombre d'UFC/g. Et les abréviations ST, ACC et NS représentent respectivement les classes de contaminations Satisfaisant, Acceptable et Non Satisfaisant

### **III-4- Evolution des classes de contaminations bactérienne au cours de la conservation au réfrigérateur des échantillons de viande ovine et bovine .**

Le tableau III-2 représente les résultats des analyses microbiologiques pour respectivement les viandes réfrigérées ovine et bovine prélevées au niveau de l'abattoir d'Oued el Eulayeg Blida pour les cinq groupes de contaminations bactériennes précédemment citées : La Flore aérobie mésophile total (FMAT), les Coliformes totaux (CF) et les Coliformes fécaux (CT), E.Coli, les *Staphylocoques* (SACP), les *Salmonella* (Salm) et les *Clostridium* (CL).

Les résultats numériques et détaillés des taux de contamination bactérienne détectée au cours des 8 jours de conservation au réfrigérateur à 4°C, de plusieurs échantillons de viande ovine et bovine, montrent que les deux types de viande présentent des résultats très proches.

**Tableau III-2: Résultats numériques des classes de contamination bactérienne détectées dans différents échantillons de viandes ovine et bovine au cours de la conservation au réfrigérateur.**

	0 jour		2 jours		4 jours		6 jours		8 jours	
	Ovin	Bovin	Ovin	Bovin	Ovin	Bovin	Ovin	Bovin	Ovin	Bovin
FMAT	10 <sup>5</sup>	1,2.10 <sup>5</sup>	2,9.10 <sup>5</sup>	3.10 <sup>5</sup>	3,6.10 <sup>5</sup>	3,4.10 <sup>5</sup>	4,2.10 <sup>6</sup>	4,2.10 <sup>6</sup>	4,9.10 <sup>6</sup>	5.10 <sup>6</sup>
CT	63	61	2,3.10 <sup>2</sup>	2,3.10 <sup>2</sup>	3,3.10 <sup>3</sup>	3,2.10 <sup>3</sup>	4,6.10 <sup>3</sup>	4,4.10 <sup>3</sup>	5,1.10 <sup>3</sup>	4,99.10 <sup>3</sup>
CF	5	7	2,1.10 <sup>2</sup>	2,3.10 <sup>2</sup>	3.10 <sup>2</sup>	3,4.10 <sup>2</sup>	8,3.10 <sup>2</sup>	8,8.10 <sup>2</sup>	9,10 <sup>2</sup>	9,2.10 <sup>2</sup>
E.COLI	0,2	0,95	16	16	9.10	8,3.10	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	2,1.10 <sup>2</sup>	2,4.10 <sup>2</sup>
SACP	0,68	0,92	1,02	1,01	1,13	1,11	1,29	1,25	1,30	1,30
Salm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Afin de mieux exploiter nos résultats, nous avons résumé les résultats obtenus dans deux tableaux récapitulatifs distincts les tableaux III-3 et III-4 respectivement pour la viande ovine et bovine.

- ✓ Avant conservation (0 jour) le niveau de contamination initial est satisfaisant pour les cinq classes de contamination pour la viande ovine (tableaux III-3).
- ✓ Cependant la viande bovine (tableau III-4) prélevé au niveau de l'abattoir de Oued el Eulayeg de Blida montre un niveau de contamination acceptable pour la flore aérobie mésophile total (FMAT). Les autres classes de contaminations sont satisfaisant (CT, CF et SACP) ou complètement absent (Salm et CL).
- ✓ A partir du deuxième jour de conservation jusqu'au quatrième jour, la FMAT augmente et apparait à un niveau acceptable pour les deux types de viande. Toutes les autres classes de contaminations sont soit satisfaisantes ou complètement absente.
- ✓ Après six jours de conservation à 4°C, les échantillons de viandes bovine et ovine commencent à présenter des niveaux de contamination non satisfaisante pour la FMAT. De même, les taux de CT deviennent acceptables au bout de six jours de conservation au froid des deux types de viande. Après huit jours les CT atteignent des niveaux non satisfaisant mais seulement pour la viande ovine (Tableau III-2 et III-3).

**Tableau III-3: Récapitulatif des résultats des analyses microbiologiques pour la viande réfrigérée ovines prélevé au niveau de l'abattoir d'Oued el Eulayeg Blida**

	FMAT	CT	CF	SACP	Salm	CL
0 jour	ST	ST	ST	ST	Absent	Absent
2 jours	ACC	ST	ST	ST	Absent	Absent
4 jours	ACC	ACC	ST	ST	Absent	Absent
6 jours	NS	ACC	ACC	ST	Absent	Absent
8 jours	NS	NS	ACC	ST	Absent	Absent

**Tableau III-4: Récapitulatif des résultats des analyses microbiologiques pour la viande réfrigérée bovine prélevé au niveau de l'abattoir d'Oued el Eulayeg Blida :**

	FMAT	CT	CF	SACP	Salm	CL
0 jour	ACC	ST	ST	ST	Absent	Absent
2 jours	ACC	ST	ST	ST	Absent	Absent
4 jours	ACC	ACC	ST	ST	Absent	Absent
6 jours	NS	ACC	ACC	ST	Absent	Absent
8 jours	NS	ACC	ACC	ST	Absent	Absent

Tous les échantillons de viande ovine et bovine réfrigérée à 4<sup>0</sup>C sont analysés au niveau du laboratoire ; les charges microbiennes relevées reflètent une contamination initiale, les méthodes utilisées sont également internationalement reconnues.

La viande contrôlée dans cette étude pendant 8 jours du 25 mai 2014 au 01 juin 2014 détermine la qualité des échantillons analysés.

Les deux types de viande bovine et ovine présentent des résultats très voisins.

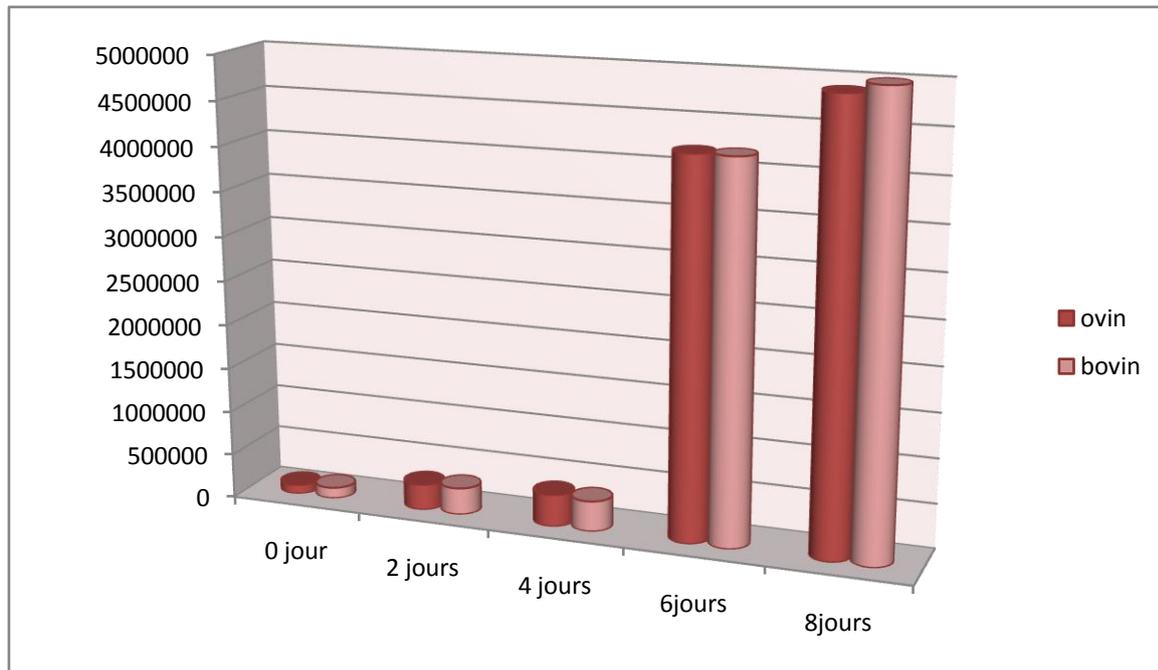
**III-4-1 Cas de la contamination par flore aérobie mésophile total de la viande réfrigérée:**

La FAMT renseigne sur le caractère d'hygiène des manipulations. Ce sont des indicateurs de l'application des bonnes pratiques d'hygiène. La Figure III-2 représente les résultats d'analyse de la FAMT des viandes bovines et ovines réfrigérée pendant huit jours de contamination.

La contamination initiale par FAMT dans le même jour de prélèvement est conforme pour les deux types de viande (satisfaisante ou acceptable). A partir du 2<sup>eme</sup> jour jusqu'au 4<sup>eme</sup> jour de conservation la FAMT devient acceptable (entre 2,9.10<sup>5</sup> UFC/g et 3,6.10<sup>5</sup> UFC/g).

Mais après le 6<sup>eme</sup> jusqu'au 8<sup>eme</sup> jours de conservation, la totalité des échantillons sont non satisfaisants la FAMT atteint des valeurs élevées dépassant la limite acceptable (4,2.10<sup>6</sup>

UFC/g à  $5.10^6$  UFC/g). Les échantillons de viande sont donc contaminés et deviennent non conformes.



**Figure III-2: Résultat d'analyse des viandes bovines et ovines contaminées par FMAT.**

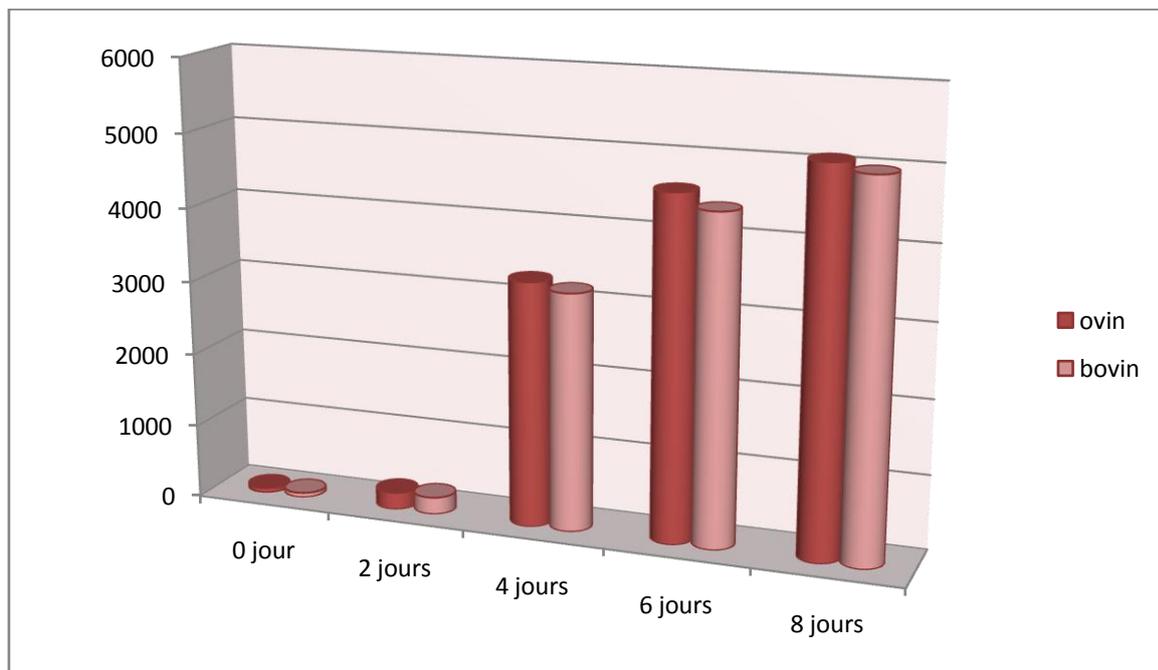
#### **III-4-2 Cas de la contamination par les coliformes totaux et fécaux et *Escherichia coli* de la viande réfrigérée :**

Les Figure III-3 et III-4 représentent respectivement les résultats d'analyse du taux de CT et de CF dans les viandes bovines et ovines réfrigérées pendant huit jours. Tous nos échantillons sont contaminés par les CT et CF, cependant leur qualité est conforme aux normes puisqu'ils n'excèdent pas les limites fixés à  $5.10^3$ .

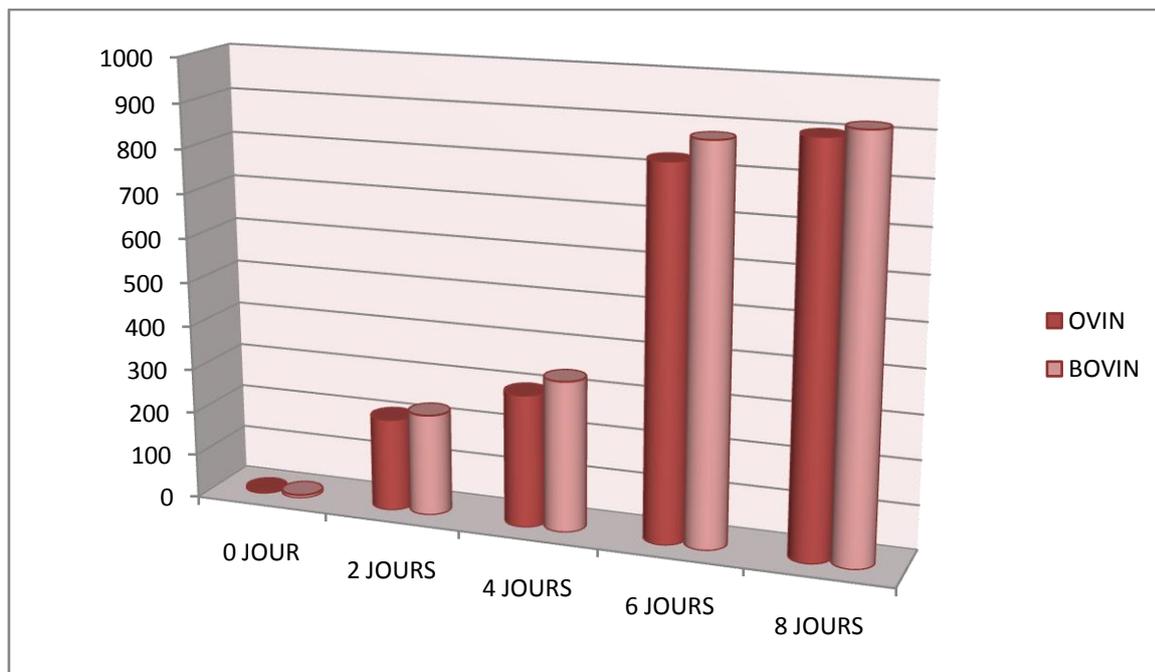
Au cours des quatre premiers jours de conservation à 4°C, les taux de CT et CF restent inférieures à ceux des critères microbiologiques utilisés à savoir ( $<5.10^2$  UFC/g). Nos résultats pour les deux types de viande varient pour les CF de  $2,1.10^2$  à  $3.4.10^2$  UFC/g donc sont satisfaisants.

Cependant, les résultats d'analyse microbiologique des CT ont révélé qu'ils étaient satisfaisants pour seulement le premier et le deuxième jour ( $2,3.10^2$  à  $3.4.10^2$  UFC/g) et qu'au-delà les CT augmentent sans toutefois excéder les limites d'acceptabilité sauf pour la viande ovine ou ceux-ci atteignent  $5.10^3$  à la fin de l'expérimentation après huit jours de réfrigération (Tableau III-2, III-3 et figure III-3).

De même au-delà du quatrième jour de conservation les résultats pour les CF augmentent (entre  $8,3.10^2$  et  $9.10^2$  UFC/g) mais restent toujours dans la limite d'acceptabilité. Les coliformes fécaux sont bien donc conforme à la réglementation et dans la limite acceptable même après 8 jours de conservation au réfrigérateur.



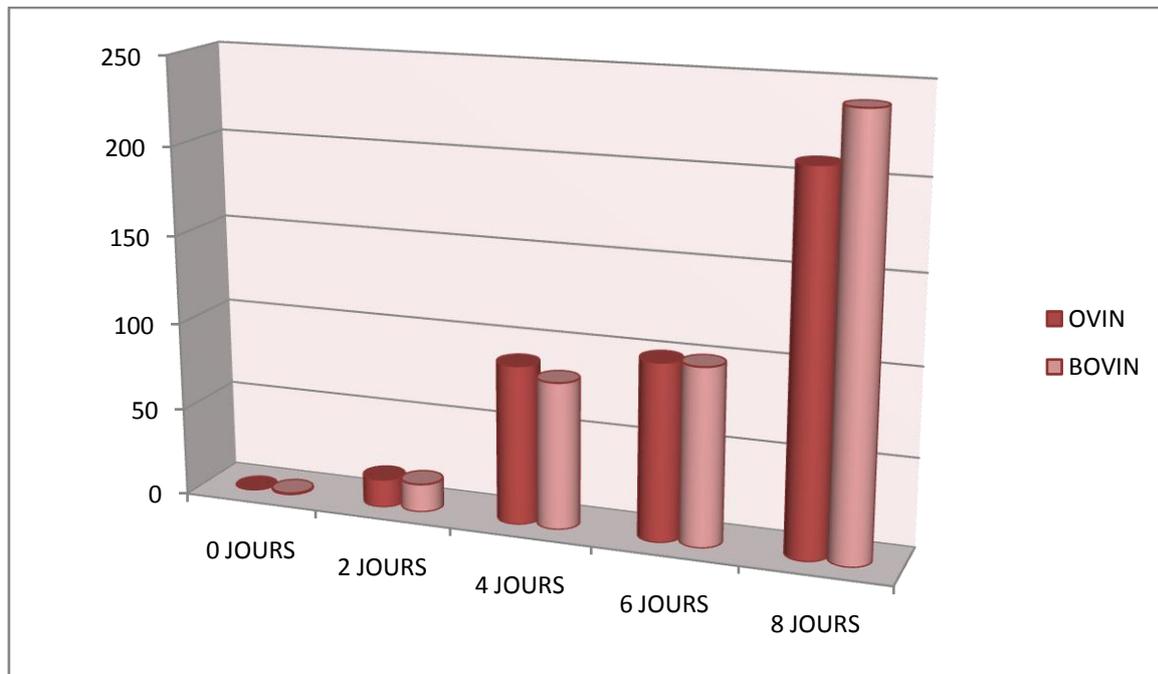
**Figure III-3: Résultat d'analyse des viandes bovines et ovines contaminées par CT.**



**Figure III-4: Résultat d'analyse des viandes bovines et ovines contaminées par CF.**

De la même manière, nous avons représenté les résultats de l'analyse microbiologique de *Escherichia coli*. Celle-ci est le témoin d'une contamination secondaire d'origine fécale.

La figure III-5 représente l'évolution du taux de *E.coli* dans les viandes bovines et ovines réfrigérées pendant huit jours de conservation au réfrigérateur. La faible contamination par *E-coli* s'explique par le fait que ces germes sont très sensibles à l'effet du froid.



**Figure III-5: Résultat d'analyse des viandes bovines et ovines contaminées par E.COLI.**

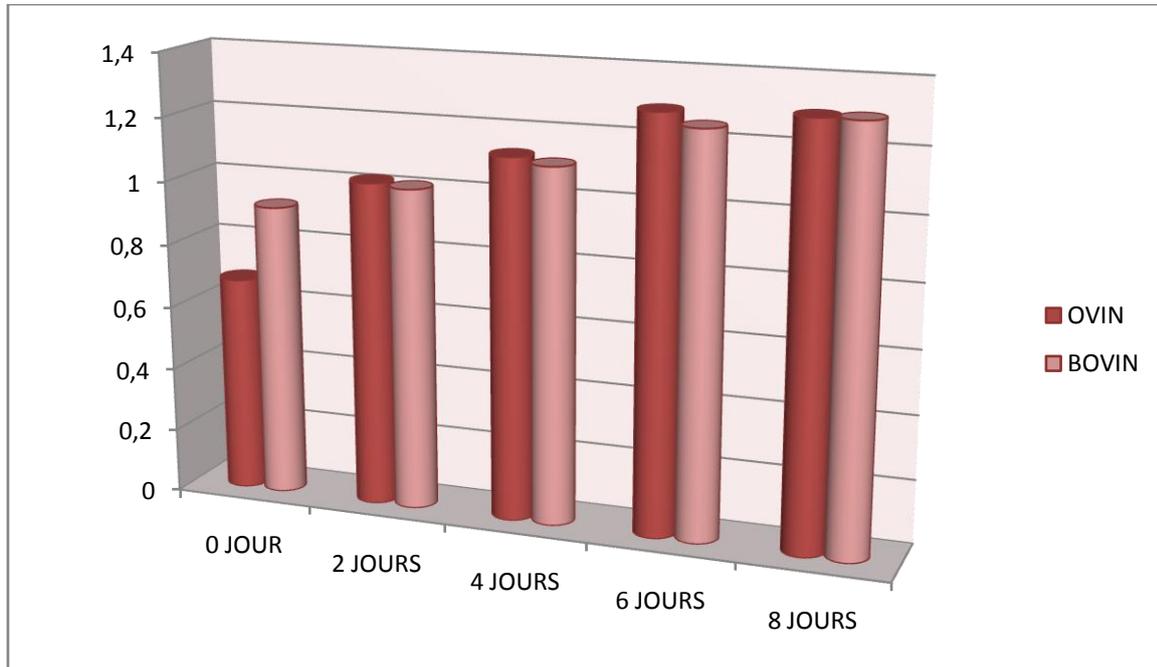
### **III-4-3 Cas de la contamination par les staphylocoques de la viande réfrigérée :**

BAIRD-PARKER a divisé le genre *Staphylococcus* (SACP) en trois espèces *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermictis*, et *Staphylococcus saprophyticus*. Cependant, *Staphylococcus aureus* est le plus fréquent ; Il secrète la toxine responsable de troubles gastro-entériques, souvent bénins.

La figure III-6 représente l'évolution du taux de SACP dans les viandes bovines et ovines réfrigérées pendant huit jours de conservation au réfrigérateur.

La contamination des échantillons de viandes ovines et bovines par les *Staphylococcus aureus* durant les huit jours est satisfaisante et n'excèdent donc pas les limites de conformité ( $<10^2$  UFC/g). Le domaine de contamination par les SACP obtenu au cours de notre études est très en deçà de la limite de conformité et varie pour les viandes ovines ou bovines de 0.68 à 1,3 UFC/g.

Même après huit jours de conservation, les taux de SACP restent conformes à la norme NF ISO 6888-1.



**Figure III-6: Résultat d'analyse des viandes bovines et ovines contaminées par SACP.**

#### **III-4-4 Cas de la contamination par les salmonelles de la viande réfrigérée :**

Les salmonelles sont considérées comme l'ennemi numéro un de l'homme par les hygiénistes. Pour qu'une viande soit consommable, il n'est pas toléré la présence de salmonelles dans la viande.

Dans les échantillons de viande ovine et bovine prélevés de l'abattoir de Oued el Eulayeg Blida analysés au cours de cette étude, aucune salmonelle n'a été détecté ce qui suggère que ces viande sont conforme à la norme pendant toute la durée de réfrigération (8 jours). (Tableau III-2)

### **III-4-5 Cas de la contamination par les *Clostridium* de la viande réfrigérée :**

Les *Clostridium* sont rencontrés dans les milieux extérieurs et pendant l'abattage des animaux. Ils sont considérés comme « germes test » pour l'appréciation de la qualité hygiénique des denrées alimentaires d'origine animale.

Le taux de contamination des viandes réfrigérées par *Clostridium* est analysé pendant huit jours de réfrigération. Les résultats illustrés sur le tableau III-2 sont nuls. Ce qui indique que la qualité des viandes ovines (Tableau III-3) et bovine (Tableau III-3) échantillonnés au cours de cette étude est conforme.

### **III-5- Evolution des classes de contaminations bactériennes au cours de la conservation par congélation des échantillons de viande ovine et bovine**

Cette a été réalisée dans le but de suivre l'évolution de la flore bactérienne au cours de la conservation de la viande par congélation (-18°C). Les échantillons de viande ovine ou bovine ont été analysés et contrôlés pendant une période limite de trois mois (du 25 mai au 30 Aout 2014). Cette durée a été choisie sur la base des recommandations d'utilisation des viandes congelées sans risques de contaminations. Les classes de contamination bactériennes suivies sont la Flore aérobie mésophile total (FMAT), les Coliformes totaux (CT) et les Coliformes fécaux (CF), E.Coli, les *Staphylocoques* (SACP), les *Salmonella* (Salm) et les *Clostridium* (CL).

Les tableaux III-5 et III-6 illustrent respectivement, l'évolution des classes de contaminations bactériennes (FMAT, CT, CF, E-coli, SACP, Salm et CL) au cours de la conservation par congélation des échantillons de viande ovine et bovine

**Tableau III-5: Résultats viande congelée ovine**

Semaine (S)	S0	S1	S2	S3	S4	S6	S8	S10	S12
FMAT	10 <sup>5</sup>	10 <sup>5</sup>	9.10 <sup>4</sup>	9.10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>				
CT	63	63	63	60	60	58	58	62	62
CF	5	5	5	4,5	4	4	3	5	5
E.COLI	0,2	0,2	0,2	0,19	0,15	0,12	0,18	0,20	0,20
SACP	0,68	0,68	0,68	0,65	0,65	0,61	0,60	0,65	0,66
Salm	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CL	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Tableau III-6: Résultats viande congelée bovine:**

Semaine (S)	S0	S1	S2	S3	S4	S6	S8	S10	S12
FMAT	<u>1,2.10<sup>5</sup></u>	<u>1,2.10<sup>5</sup></u>	8,5.10 <sup>4</sup>	8,2.10 <sup>4</sup>	<u>1,19.10<sup>5</sup></u>	<u>1,19.10<sup>5</sup></u>	<u>1,19.10<sup>5</sup></u>	<u>1,19.10<sup>5</sup></u>	<u>1,2.10<sup>5</sup></u>
CT	61	61	61	60	59,5	59	59	60	60
CF	7	7	7	4,5	6	6	5,5	6,5	6,5
E.COLI	0,95	0,35	0,35	0,3	0,25	0,22	0,25	0,20	0,20
SACP	0,92	0,92	0,92	0,65	0,90	0,80	0,80	0,86	0,91
Salm	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CL	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**III-5-1 Cas de la contamination par FAMT de la viande congelée:**

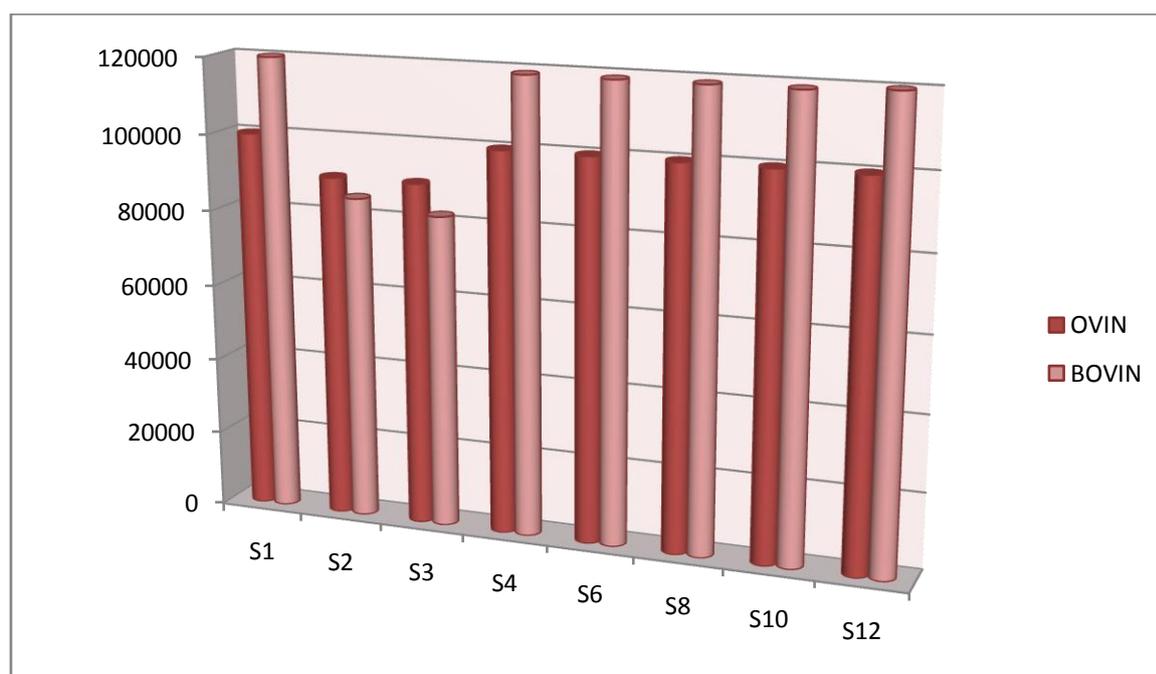
L'analyse des résultats obtenus pour les taux de la Flore aérobie mésophile total (FMAT) au cours des 12 semaines de congélation révèle que la viande ovine présente des taux limites de 10<sup>5</sup> UFC/g la plaçant dans la limite du satisfaisant ( $\leq 10^5$  UFC/g) depuis le début de la congélation. Ce résultat semble indiquer que cette contamination existe au début dans la viande ovine avant congélation et reste ainsi constante et n'évolue pas tant que la congélation est maintenue (tableau III-5).

De la même manière, l'analyse des taux de contamination par FMAT de la viande bovine congelée à  $-18^{\circ}\text{C}$ , montre qu'au début de l'expérimentation (semaine 0) un taux acceptable de FMAT est détecté ( $1,2 \cdot 10^5$  UFC/g). Après la semaine première, celui-ci reste constant jusqu'à la douzième semaine (Figure III-7).

Cependant, il convient de noter qu'une légère diminution de la charge microbienne en FMAT est constatée au cours de la 2<sup>ème</sup> semaine et la 3<sup>ème</sup> semaine.

Au cours des semaines suivantes (4<sup>ème</sup> semaine, 6<sup>ème</sup> semaine, 8<sup>ème</sup> semaine, 10<sup>ème</sup> semaine et 12<sup>ème</sup> semaine) une augmentation du taux de FMAT est remarquée pour revenir au seuil de la 1<sup>ème</sup> semaine. Ce phénomène pourrait être probablement expliqué par la sensibilité FMAT vis-à-vis de la température de congélation directement suivie par une résistance des souches qui se redéveloppent (Figure III-7).

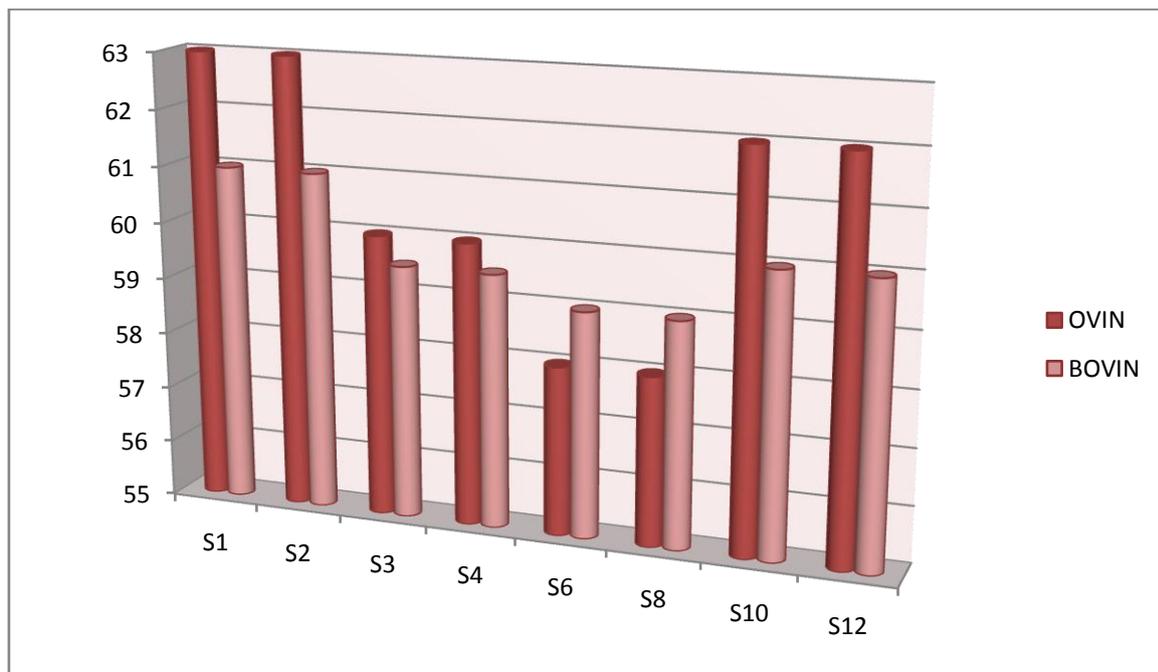
Globalement, les échantillons analysés sont tous conformes à la norme. ils sont acceptables ou satisfaisants durant les trois mois de congélation.



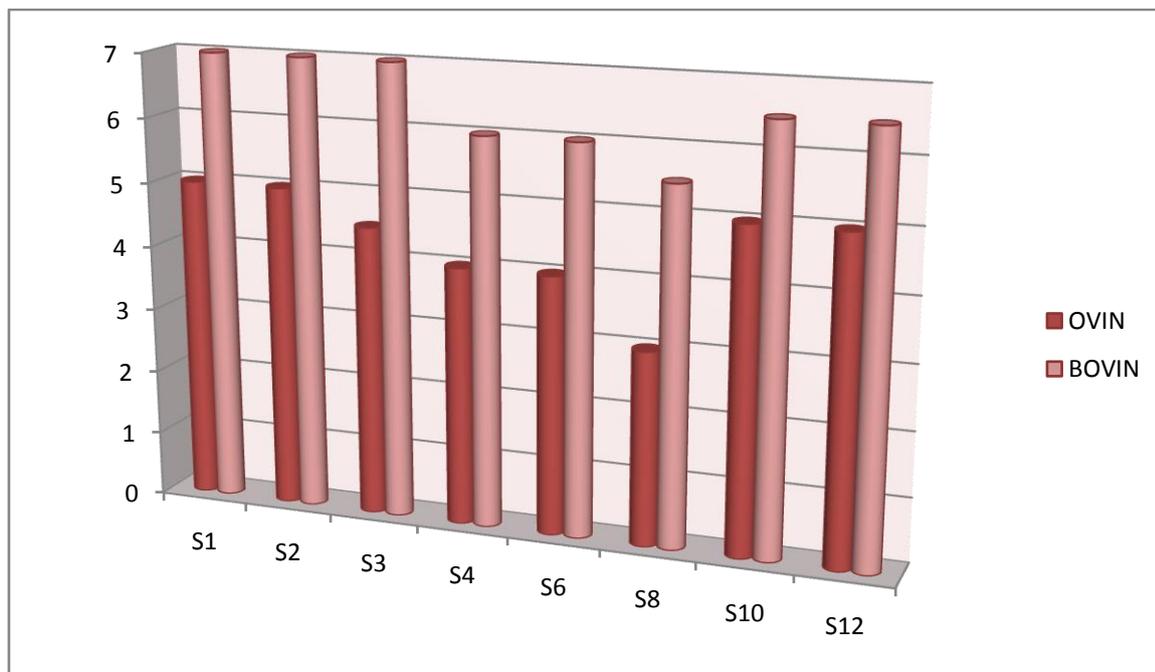
**Figure III-7: Résultat d'analyse des viandes congelées bovines et ovines contaminées par FMAT.**

### III-5-2- Cas de la contamination par les coliformes totaux, fécaux et E.Coli de la viande congelée :

Les figures III-8, III-9 et III-10 représentent respectivement les résultats de l'analyse microbiologique des viandes congelées bovines et ovines, contaminées par les coliformes totaux (CT), les coliformes fécaux (CF) et *Escherichia coli* au cours de douze semaines de congélation. Tous les résultats obtenus sont inférieurs aux limites définies ( $\leq 5.10^2$  UFC/g) et ce durant toute la durée de congélation.



**Figure III-8: Résultat d'analyse des viandes congelées bovines et ovines contaminées par CT.**

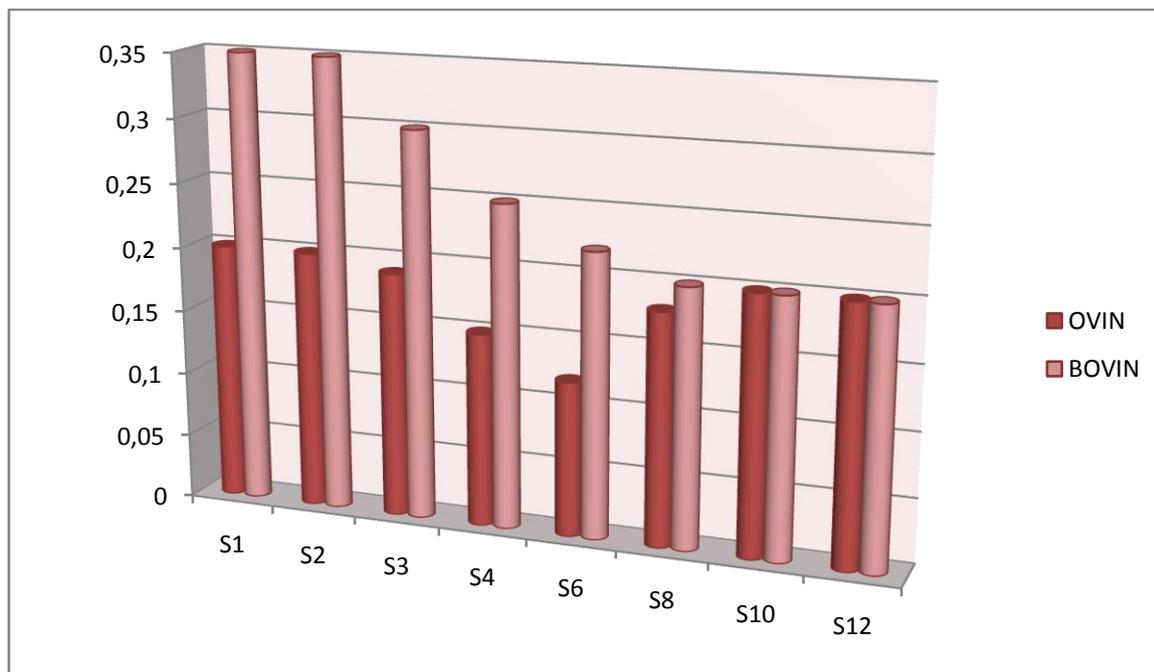


**Figure III-9: Résultat d'analyse des viandes congelées bovines et ovines contaminées par CF.**

Néanmoins, Les résultats obtenus pour les CT pour la viande ovine sont plus élevés que ceux de la viande bovine sauf pour les 6<sup>ème</sup> et 8<sup>ème</sup> semaines. Le contraire est observé lors de l'analyse des résultats des CF, puisqu'au cours des douze semaines les taux de CF pour la viande bovine sont plus élevés que ceux obtenus pour la viande ovine (figure III-8 et III-9).

L'analyse du taux de E coli au cours des douze semaines de congélation montrent que ceux-ci sont conformes et inférieurs aux limites. Les résultats obtenus montrent cependant que la viande bovine est plus sujette à la contamination par E coli.

Le niveau de contamination par E. Coli va diminuer progressivement pour se stabiliser au bout des 10<sup>ème</sup> et 12<sup>ème</sup> semaine de congélation. Cette diminution détectée après la 4<sup>ème</sup> semaine de congélation s'explique par le fait que ces germes sont très sensibles à l'effet de la congélation. Ils sont probablement en partie détruits.

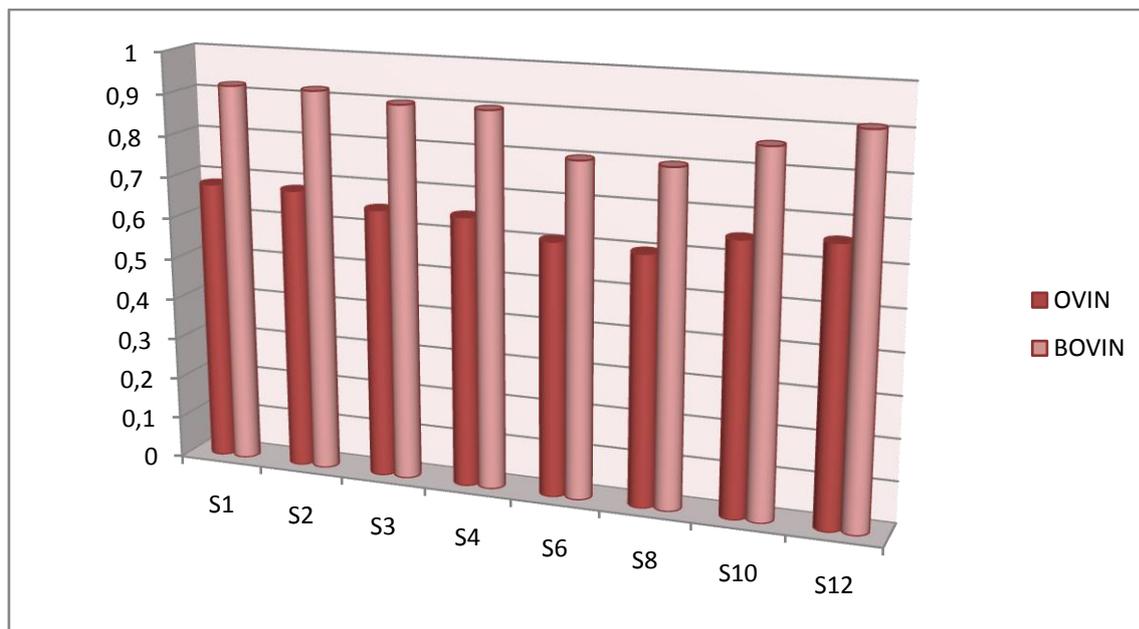


**Figure III-10: Résultat d'analyse des viandes congelées bovines et ovines contaminées par E. Coli.**

### **III-5-3 Cas de la contamination par les staphylocoques de la viande congelée:**

La figure III-11 représente les résultats de l'analyse microbiologique des staphylocoques (SACP) dans les viandes bovine et ovine au cours de la congélation.

Tous les échantillons présentent un niveau de contamination presque le même que de jour du prélèvement. La congélation n'influe donc pas sur l'évolution des SACP dans les viandes échantillonnées pendant les trois mois de congélation.. Ils sont donc conforme à la norme.



**Figure III-11: Résultat d'analyse des viandes congelées bovines et ovines contaminées par SACP.**

#### **III-5-4 Cas de la contamination par les *Clostridium* des viandes congelées :**

Les *Clostridium* sont complètement absents le jour du prélèvement, et reste encore absents au cours de la congélation. Les échantillons analysés donc conforme à la norme comme le montre le tableau III-5 et III-6 respectivement pour les viandes ovines et bovines.

#### **III-5-5 Cas de la contamination par les *salmonelles* des viandes congelées :**

Tous les résultats d'analyse pour les salmonelles sont négatifs et restent nuls durant toute la durée de congélation pour tous les échantillons de viandes ovines ou bovines analysés. Ils sont donc conformes à la norme.

### **III-6 Discussion générale**

La viande est par excellence, la première source de protéines animales, grâce à sa richesse en acides aminés indispensables, qui la classe parmi les protéines nobles. Les viandes ovines et bovines sont les plus consommées en Algérie surtout au Nord.

La viande peut être le siège d'une contamination et d'une prolifération microbienne car elle constitue un excellent milieu de croissance pour un grand nombre d'espèces bactériennes. Ces contaminations sont inapparentes et indécélables lors de la simple inspection sanitaire *ante* et *post mortem*.

Depuis longtemps, les consommateurs ont recherchés des moyens de conservation de la viande pour pouvoir jouir de ses bienfaits pendant de longues périodes. Les salaisons (guédid) ou l'ajout de plantes aromatisantes ont été pendant des siècles l'unique alternative à la conservation de la viande. Depuis près de 200 ans, la réfrigération est apparue comme un moyen révolutionnaire de conservation des denrées alimentaires et particulièrement de la viande. Mais cette méthode présente un inconvénient majeur c'est la perte du goût de l'odeur et la potentiel apparition de prolifération bactérienne.

Le but de notre étude est de tester, l'effet de la conservation au froid de deux types de viandes ovine et bovine échantillonnés d'un abattoir locale de Blida.

Nos résultats montrent que les deux types de viandes ne présentent pas au moment de l'abattage des signes de contamination non satisfaisant pour toutes les classes de contaminations bactériennes analysées (FMAT, CT, CF, E-coli, SACP, Salm et CL).

La réfrigération des viandes ovines et bovines échantillonnées est un moyen efficace de conservation mais pour des durées n'excédant pas les 3 à quatre jours au-delà la viande devient impropre à la consommation. Des taux élevés et non satisfaisants de FMAT et CT sont été obtenus après 6 jours de conservation aussi bien pour la viande ovine que bovine. La après le sixième jour de réfrigération ces viandes deviennent impropres à la consommation.

L'étude de l'effet de la congélation pendant 12 semaines, sur la qualité bactériologique des viandes ovines et bovines montre qu'avant la quatrième semaine de congélation aucune augemntation de la flore bactérienne n'est observé mais au delà une légère augmentation des FMAT, des CT et CF est observé. Les niveaux de contaminations sont toutefois tous conforme aux normes requises.

# **Conclusion**

## **Conclusion :**

L'examen bactériologique des viandes s'attache à prévenir les risques d'intoxications et de toxi-infections causés par ces denrées. Ces accidents produits le plus souvent par des carcasses d'animaux abattus dans des conditions spéciales (malade-accident), et en général de toute urgence, sont essentiellement imputables à des germes hébergés par l'animal avant sa mort. Or, les viandes d'animaux sains ou malade, sont aussi très fréquemment envahies après l'abattage par des microbes banaux, par suite de manipulations défectueuses [33,34].

La conservation de la viande se fait par la réfrigération ou la congélation pour garantir sa qualité microbiologique. Ces paramètres, une fois maîtrisés, permettront alors une meilleure appréhension des corrélations existant entre la réalisation de l'autosuffisance alimentaire et la planification de l'économie locale en matière d'élevage.

Avec la tendance actuelle, à importer de la viande congelée pendant des durées très élevées, le consommateur doit avoir une idée sur la qualité bactériologique de la viande.

Grace à cette étude, nous avons montré que les viandes fraîchement congelées ou réfrigérées présentent une bonne qualité bactériologique et reste conforme pour des durées de congélations de trois mois et des durées de réfrigérations de quatre jours. Ces périodes de conservations dépassées la viande devient impropre à la consommation ou à la limite de l'acceptable. Au cours de notre étude nous avons été très minutieux pour maintenir de bonnes conditions de transport et de stockage et de prélèvement pour éviter toute contamination.

Cette étude est extrapolable pour tous les produits réfrigérés et congelés. En effet il faut éviter la rupture de la chaîne de froid, pendant le transport et la commercialisation. Le but étant l'arrivée d'un produit de bonne qualité sur la table du consommateur

Ce travail pourrait servir de base d'informations pour des études de l'effet de différents modes de conservation sur la qualité bactériologique de la viande, car comme le dit MOLLENHAUER « un consommateur éduqué et informé est un partenaire important dans l'économie de tout pays ».

**REFERENCES**  
**BIBLIOGRAPHIQUES**

## Références bibliographiques

- [1]- FOSSE J.A.S.2003; Les dangers pour l'homme liés à la consommation des viandes. Evaluation de l'utilisation des moyens de maîtrise en abattoir. Thèse de doctorat de l'école nationale vétérinaire de NANTES.
- [2]- EL RAMMOUZ 2005. Etude des changements biochimique *post mortem* dans le muscle des volailles. Contribution au déterminisme de l'amplitude de la diminution du pH. magister
- [3]- Fiche nutrition (journal de pédiatre et de puériculture n<sup>o</sup> 4 2002).
- [4]- CRAPLET 1966 Traités de l'élevage moderne tom 3, la viande de bovin Vigot frère.
- [5]- INTERBEV 2005; Le point sur l'alimentation des bovins et ovins et la qualité des viandes. Institut de l'élevage (I MOEVI).
- [6]- Cahiers sécurités des aliments CIV Décembre 2003; Maîtrise de l'hygiène dans la filière viande de l'éleveur au consommateur.
- [7]- Spécification technique n B1-17.05.Du 8/12/2005 applicable au abats de bouchée.
- [8]- COIBION.L; 2008. Acquisition de la qualité organoleptique de la viande bovine adaptation à la demande du consommateur.
- [9]- OUALI. A 1991; Conséquence des traitements technologiques sur la qualité de la viande INRA prod. Anim 1991.
- [10]- SOLTNER.D; 1979; la production de la viande bovine. 8 Edition; collection science et techniques agricole Anger; France.
- [11]- BOCCARD; et VALIN. C; 1984 les viandes; information technique des services vétérinaires.
- [12]- ALLAS et LINDEN 1997; Biochimie alimentaire Ed Masson; Paris.
- [13]- SHACKELFORD S D; KOOHMARAIE. M; MILLER. M. F; CROUSSE J.D; REAGAN.J.O 1991; An evaluation of tenderness of the longissimus muscle of Angus by Hereford versus Brahman crossbred herfers .J.Anim.sci.
- [14]- CRAPLET 1966 La viande de bovine. Tome I Ed Vigot frère; Paris.
- [15]- STARON.T 12982; La viande de alimentation humain Ed. Apria; Paris.
- [16]- GUILLEM et al ; 2009 ; La maîtrise de la tendreté de viande bovine identification de marqueurs biologique.
- [17]- FRAYSSE J.T et DARRE A 1989. Production des viandes ; volume I. Ed technique et documentation. Lavoisier Paris.

- [18]- BOURGEOIS CM. MESCLE JF. ZUCCA.J 1996. Microbiologie alimentaire : Aspects microbiologiques de la sécurité et de la qualité des aliments ; tome I. Ed Lavoisier.
- [19]- NIKLIN K et al ; L'essentiel en microbiologie. BERTI Ed.
- [20]- LEYRAL G et VIERLIHNG E.1997; Microbiologie et toxicologie des aliments. Ed DOIN.
- [21]- ROSSET R 1982; Les méthodes de décontamination des viandes : traitement divers. Hygiène et technique de la viande fraîche.
- [22]- LARCIER 2004; Guide pratique de toxicologie.
- [23]- JOUAN Gauthier 2012; Le frittage flash (SPS) : de la réactivité à l'assemblage de bactéries <<tout solide>>.
- [24]- MALIKA et KEUR MASSAR (Dakar-Sénégal 2008). La qualité microbiologique et chimique de la viande produite dans les élevages environnements de décharge du Mbeubeus.
- [25]- LAURENT CLAUDE 1974; Conservation des produits d'origine animal en pays chauds. Ed presses universitaires de France.
- [26]- BENAÏSSA Atika, 2011, Etude de la qualité microbiologique des viandes cameline et ovine conservées selon différents modes de conservation, Thèse de magistère, Université Kasdi Merbah Ouargla.
- [27]- MEAD et al 1999; Food borne infections disease the human perspective.
- [28]- Nozha COHEN et Hakim KARIB 2006; risque hygiénique lié à la présence des E. Coli dans les viandes et les produits carnés.
- [29]- CHAHED Amina 2007; Prévalence et caractérisation de souche d'E. Coli O157 producteurs de Shiga toxine isolées de denrées alimentaires d'origine animal en Belgique et Algérie.
- [30]- Jean Denis; BAILLY Hubert; BRUGERE et Hélène CHARDON cn-11/20112; Microorganisme et parasite des viandes: les connaître de l'éleveur au consommateur.
- [31]- GHAFIR Y et DAUBE G 2007; le point sur les méthodes de surveillance de la contamination microbienne des denrées alimentaires d'origines animal, laboratoire national de référence en microbiologie des denrées alimentaires pour l'Agence fédérale pour la sécurité de la chaîne alimentaire, université de Liège faculté de médecine vétérinaire.
- [32]- Organisation internationale de Normalisation, 2003, norme ISO 4833
- [33]- ROGER PENIGAULT 1953. Contribution à l'étude de l'examen bactériologique des viandes.

[34]- SERG Claire NKOLO 2007. Qualité microbiologique de la viande de buffe congelée importée au sénégal. Thèse Méd-Vét. Dakar.

## Annexes 1 :

Les milieux de cultures utilisés :

-TSE.

-Eau peptone.

-Chapman.

-PCA.

-Eau peptone tamponné.

-VRBL.

-Bouillon SFB.

-VF.

-GBP.

## Annexes 2:

-TSE + L'échantillon → Solution mère



-Les dilutions :  $10^{-1}$  ml,  $10^{-2}$  ml,  $10^{-3}$  ml



-Incubation des dilutions :



## **Contribution à l'étude de la qualité bactériologique de viande ovine et bovine au cours de la conservation au froid.**

### **Résumé :**

L'objectif de notre travail est l'étude de l'effet de la conservation au froid (au réfrigérateur et au congélateur) sur de contamination superficielle d'origine bactérienne d'échantillons de viande prélevés de carcasses ovine et bovine dans l'abattoir de Blida.

Les taux de contamination varient en fonction du type et de la durée de conservation.

La flore principale dominante est la flore aérobie mésophile totale (FAMT) suivie par les Coliformes totaux et Coliformes fécaux puis par les Staphylocoques.

La présence de Salmonelle, E. Coli et Clostridium a été confirmée sur toutes les carcasses étudiées grâce aux tests microbiologiques, mais ces taux sont acceptables.

**Mots clés :** flore microbienne, viande ovine, viande bovine, congélation, réfrigération

## **Contribution has the study of the bacteriological quality of ovine and bovine meat during the preservation in the cold.**

### **Abstract:**

The objective of our work is the study of the effect of the preservation in the cold (in the refrigerator and in the freezer) on contamination superficial of bacterial origin of samples of meat taken of ovine and bovine carcass in the slaughterhouse of Blida.

The rates of contamination vary according to shelf life

The flora main dominant and the aerobic flora mesophile total (FAMT) followed by total Coliformes and faecal Coliformes then by Staphylococci.

Presence of Salmonella, E.Coli and Clostridium was confirmed on all the carcasses studied thanks to the microbiological tests, but these rates are acceptable.

**Key words:** Microbial flora, ovine meat, bovine meat, refrigeration, freezing

## دراسة النوعية الميكروبيولوجية للحوم البقر والغنم المحفوظة في البرودة

### المخلص:

الهدف من عملنا هذا هو دراسة تأثير الحفظ في محيط بارد -ثلاجة أو مجمد- على التلوث البكتيري لعينات من لحم الغنم أو البقر المذبوح على مستوى مذبحة البلدية.

مستويات التلوث البكتيري تتغير مع نوع و مدة الحفظ.

بينت النتائج المتحصل عليها إن التلوث البكتيري السائد كان لمجموعة الجراثيم FAMT و تليها الجراثيم من نوع CT و CF ثم الجرثومة SACP .

كما اثبتنا من خلال دراستنا وجود جراثيم من نوع E.Coli Salm و CL و لكن بنسب مسموح بها على كل اللحوم المدروسة بعد الاختبار الميكروبيولوجي و خلال كل فترة الدراسة .

**الكلمات الدالة :** الجراثيم ، لحم غنم ، لحم بقر ، تبريد ، تجميد .