

République Algérienne Démocratique et Populaire

Université Abdelhamid Ibn Badis
Mostaganem

Faculté des sciences de la Nature et
de la Vie



جامعة عبد الحميد ابن باديس

مستغانم

كلية علوم الطبيعية و الحياة

DÉPARTEMENT DE BIOLOGIE

Mémoire de fin d'études

Présenté par

M^{lles} BENTATA NASSIRA ET CHAIB SALIMA

Pour l'Obtention du Diplôme de

MASTER EN MICROBIOLOGIE FONDAMENTALE

Thème

Contribution au contrôle microbiologique des viandes rouges commercialisées dans les marchés de la région de Mostaganem.

Soutenu publiquement le 07./07/2022

Devant le Jury :

Président : Mr. BAHRI. F

Professeur

Université de Mostaganem

Promotrice : Mme KOUADRI BOUDJELTHIA .N MAA

Université de Mostaganem

Examineur : Mr. CHERIGUENE .A Professeur

Université de Mostaganem

Année universitaire 2021/2022

Remerciements

Avant toute chose, nous remercions Dieu le tout puissant de nous avoir donné la force
d'accomplir ce travail.

Nous exprimons aussi toute notre gratitude à notre Directrice de Mémoire:

Mme .KOUADRI BOUDJELTHIA Nacima

pour sa présence, son soutien moral, ces conseils et sa rigueur professionnelle, ainsi que sa
disponibilité durant toute la période de préparation de ce travail.

Nos remerciements s'adressent également aux membres du jury :

Mr. BAHRI F. et Mr. CHERIGUENE A.

Qui ont accepté d'examiner ce manuscrit

Un Grand Merci à tous nos enseignants de la faculté des sciences de la nature et de la vie
ayant participé à notre formation durant tout le cursus universitaire .

Enfin, nos vifs remerciements s'adressent également à toutes les personnes ayant contribué de
prés ou de loin à la réalisation de cette étude.

Dédicace

Je dédie ce travail A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur, maman Fatma que j'adore. A l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, a toi mon père Taher que dieu te garde toujours en bonne santé.

A mes jolies sœurs "Alia , Fatima ZaHRA et Aicha chères frères " Mohamed Amine et sa femme Sihem , Islem , Abd rahmen et Bilel ".

A Mes cheresamies ,

A tous les moments qu'on a passés ensemble, à tous nos souvenirs ! Je vous souhaite à tous une longue vie pleine de bonheur et de prospérité. Je vous dédie ce travail en témoignage de ma reconnaissance et de mon respect .

NASSIRA IMEN

Dédicace

Je dédie ce travail à mes chers parents ABDCHEGGA ET KHEIRA mes deux yeux à travers lesquels je peux voir l'univers, la vie, la joie, les deux éclaireurs de ma vie, mes deux idoles, ceux qui ont toujours été là à mes côtés,

et qui m'ont soutenu dans toutes les situations, qui m'aiment inconditionnellement, ceux qui ont fait de moi qui je suis aujourd'hui et qui donnent un sens à ma vie.

Maman, Papa aucun mot ne peut exprimer ce que je ressens en parlant de vous deux, tant de fierté et de gratitude, je vous aime énormément, vous êtes ceux qui méritent le plus grand merci, grâce à vous je suis cette fille déterminante et ambitieuse, grâce à vous j'atteins

toujours mes objectifs, je suis tellement chanceuse, j'espère que vous êtes toujours fiers de moi, comme je suis toujours fière de vous en tant que personnes et en tant que parents

Mes chères amies : Dahyba , khaddija , imene, nessrine et mes collègues de promotion de Microbiologie fondamentale

À mes jolies sœurs : hanan et son mari hadj

SALIMA

Résume :

Dans cette étude , cinq carcasses de viande rouge (ovin) fraîche provenant du marché couvert de la région de Mostaganem, ont servis au prélèvement des échantillons à partir de trois zones différentes pour chaque carcasse, à savoir le Collier, la Poitrine et le Gigot. Le contrôle microbiologique est réaliser par le dénombrement de la flore mésophile aérobie totale, les coliformes fécaux ainsi que la recherche des bactéries pathogènes *Escherichia coli*, *staphylococcus auréus*, ainsi que *Clostridium* sulfito-réducteurs et les salmonelles. A cet effet les solutions mères, et des dilutions décimales sont préparées pour les analyses microbiologiques et des tests d'identification phénotypique sont réalisés pour la recherches des germes pathogènes. Les résultats des analyses microbiologiques obtenus pour les FTAM sont conformes aux normes fixées par le journal officiel Algérien n°39 (2juillet 2017) pour le contrôle microbiologique de la viande, contrairement aux coliformes fécaux qui sont supérieurs à la norme. Par ailleurs, la qualité insatisfaisante de la viande est confirmée par la présence des salmonelles , *E.coli* et *staphylococcus auréus* qui sont responsables des toxi-infections alimentaires.

Mots-clés : Viande rouge , Hygiène, Contrôle de qualité, analyses microbiologiques

Abstract:

In this study, three different areas :Neck ,Breast and leg from five fresh red meat carcass (sheep) from Mostaganeme conved market served to sampling .the microbiological control done by enumeration was performed for total aerobic mesophilic flor , fecal coliforms and pathogenic bacteria (Escherichia coli ,staphylococcus aureus : Clostriduim sulfito –reducers and salmonella)microbiological analysis was performed by stock solution and decimal dilution preparation for enumeration results for FTAM were compliant to the standards set by the Algerian Official Gazette No. 39 (July 2, 2017) for the microbiological control of meat by opposit to the fecal coliforms that are above the standard . low quality of meat was confirmed by the presence of food poisoning bacteria : salmonella, E.coli and staphylococcus aureus which are responsible for food poisoning.

Keywords: Red meat, Hygiene, Quality control, microbiological analysis

ملخص

خلال هذه الدراسة قمنا بتحليل ميكروبيولوجي للحوم الحمراء الطازجة (غنم) التي تباع في الاسواق المغطاة لولاية مستغانم. تم ذلك بأخذ عينات من ثلاثة مناطق مختلفة من الذبيحة (الرقبة ، الصدر و الساق) و عد البكتيريا التي تتسبب في تعفن اللحم وأخرى تتسبب في التسمم الغذائي و بعض الأمراض القولونية منها (FTAM, Coliformes fécaux, Escherichialia coli, Salmonelles, Staphylocoques). نتائج التحاليل الميكروبيولوجية المتحصل عليها ل FTAM كانت متوافقة مع المعايير المحددة في المجلة الجزائرية الرسمية لمراقبة التحاليل البيولوجية للحوم الحمراء رقم 39 الصادرة في 22 يوليو 2017). أما بالنسبة لتحاليل البكتيريا المتسببة في التسمم الغذائي كانت غير متوافقة مع نفس المعايير الرسمية بل وكانت متواجدة بكثرة مما يجعل هذه اللحوم غير صالحة للاستهلاك وتبقى ذات جودة غير مرضية لذلك يجب الحرص على قوانين النظافة و الحماية الصحية للمستهلكين في مجال تسويق هذا النوع من اللحوم في الأسواق العمومية.

الكلمات المفتاحية: اللحوم الحمراء , النظافة , ضبط الجودة , التحاليل الميكروبيولوجية

SOMMAIRE :

Remerciements

Dédicaces

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Résumé

Abstract

ملخص

INTRODUCTION.....	1
I. Généralité sur la filière des viandes rouges et dérivés:	2
I.1. Aperçu sur le secteur d'élevage du bétail en Algérie:	3
I.2. Etape de production de la viande:	3
I.3. Source de contamination:	5
I.3.1. Contamination d'origine endogène:	5
I.3.2. Contamination d'origine exogène :	6
I.4. Sécurité alimentaire et règles sanitaires	6
I.4.1. Santé et hygiène du personnel	7
I.5. Contrôle de la qualité des viandes rouges	8
I.5.1. Qualité nutritionnelle :	8
I.5.2. Qualité organoleptique :	10
I.5.2.1. La couleur :	10
I.5.2.2. La tendresse	10
I.5.2.3. La saveur	11

I .5.2.4 .La Jutosité :.....	11
I.5.3.Qualité hygiénique :.....	12
I .6. Le contrôle microbiologique des viandes rouges :.....	12
.I.6.1. Flore bactérienne de la viande :.....	12
I.6.1. 1. Les germes saprophytes ou indicateurs d'hygiène	12
I.6.1 .2. Germes aérobies totaux	13
I.6.1.3. Coliformes totaux et fécaux.....	13
I.6.1.4 .Staphylococcus aureus.....	14
I.6.1.5. Salmonella	14
I.6.1.6. Clostridium sulfito-réducteurs	14
I.7. Normes microbiologiques d'acceptation de la viande et produits carnés :.....	15
II .Matériels et Méthodes:	16
II.1. Objectif et Lieu de L'étude:.....	16
II.2. Matériels:	16
II.2.1. Matériels Biologiques.....	16
II.2.2. Milieux de cultures et réactifs	17
II.2.4. Échantillonnage	18
II.3. Méthodes.....	18
II.3.1 .Préparation de la solution mère et dilutions :.....	18
II.3.2. Préparation des dilutions décimales :	19
II.4. .Recherche et dénombrement des Germes Aérobie Mésophile Totaux :.....	20
II.5.Dénombrement des Staphylocoques aures :	21
II.6.Recherche des salmonelles :	21
II .7.Recherche des spores de Clostridium sulfito-réducteur.....	22
On suit les indications de la technique générale pour li dénombrement de la forme	22
III .Résultats et discussion.....	23
III .1 .Résultats du Dénombrement de la flore aérobie mésophile totale (FAMT):	23

III .2. Résultats du Dénombrement des coliformes fécaux :.....	24
III .3. Résultats du Dénombrement de ClostridiumSulfito-réducteurs :.....	25
III .4. Résultats de recherche des salmonelles :.....	26
III .5. Des Dénombrement de staphylocoques aures :.....	26
Conclusion :.....	28

Liste Des Tableaux

Numéro	Titre	Page
Tableau 01	Composition biochimique moyenne de viande chez les bovins .	08
Tableau 02	Norme microbiologiques en vigueur appliquées à la viande et produits carnés crus (journal officiel 2017)	15
Tableau 03	Les échantillons analysés	16
Tableau04	Résultats du dénombrement de ClostridiumSulfito-réducteurs	25
Tableau05	Résultats du dénombrement de salmonelle	27

Liste Des Figures

Figure	Titre	page
Figure 01	Etape de préparation de solution mère	19
Figure 02	Etape de préparation de dilution décimale	20
Figure 03	Résultats du dénombrement de FMAT	23
Figure04	Résultats du dénombrement de coliformes fécaux	24
Figure05	Résultats du dénombrement de staphylocoque	27

Liste Des Abréviations

Abréviation	Signification
BPH	Bonnes pratiques d'hygiène
ISO	Organisation Internationale de Normalisation
OMS	Organisation mondiale de la santé
UFC	Unité format colonies
FMAT	La flore aérobie mésophile totale
CF	Coliforme fécaux
PCA	Plate count Agar
SS	- Salmonella Shigella
VRBL	Gélose Violet Red Bile Lactose
VF	Viande foies
TSE	Tryptone sel
E . coli	Eshericherichia coli
pH	potentiel d'Hydrogène
ASR	Anaérobies sulfite réductrice
SM	Soulution mere

INTRODUCTION

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, pendant que le dromadaire, grâce à son grand rendement de carcasse est considéré comme un animal jouant un grand rôle dans la production de viande au Sud (**Ould el hadj M,1999**).

La richesse de la viande en eau et en protéines de haute valeur biologique fait d'elle un aliment indispensable pour une alimentation équilibrée. En revanche, ces mêmes raisons la rendent un terrain favorable à la prolifération microbienne (**Daube, 2002**). Une grande partie des germes contaminant les carcasses, suite aux différentes étapes de l'abattage (dépouillement et éviscération), sont saprophytes (bactéries, levures et moisissures). Ce sont des germes d'altération qui provoquent la putréfaction de la viande. Par ailleurs, la présence de germes pathogènes responsables des toxico-infections alimentaires est possible. Elle est souvent liée à des défauts d'hygiène (**Durand et al., 2006; Cartier, 2007**). En outre, la viande est considérée comme le véhicule de nombreuses maladies d'origine alimentaire chez l'homme (**Dennaï et al., 2001, Fosse et al., 2006**). Un des facteurs hygiéniques des plus importants à maîtriser, concernant à la fois la qualité et la sécurité des produits, est représenté par la contamination bactérienne. En effet, les bactéries, qui peuvent être responsables de l'altération des denrées alimentaires, peuvent aussi par leur présence, par la synthèse de métabolites toxiques ou par la synthèse de toxines, constituer un risque majeur pour la santé du consommateur (**Vallotton, 2004**).

L'objectif de notre étude est d'évaluer la qualité microbiologique des viandes rouges commercialisées dans les marchés afin de mettre l'accent sur les risques des mauvaises pratiques d'hygiène sur la santé du consommateur. De ce fait, le manuscrit est structuré en trois grandes parties: la première correspond à des rappels bibliographiques, dans laquelle un certain nombre de données récentes sur le sujet est apporté. Ensuite, la deuxième partie concerne la partie pratique ou le matériel et le mode opératoire des analyses microbiologiques est détaillé. Enfin, dans la troisième partie les résultats obtenus sont illustrés et discutés.

Partie 01 : Rappels bibliographiques

I. Généralité sur la filière des viandes rouges et dérivés:

La filière viande rouge est la succession d'étapes au cours desquelles s'effectue le passage progressif des animaux de boucherie à la viande et aux produits carnés (**Girard et Valin, 1988**). La transformation des animaux en viandes passent par trois stades, le premier stade englobe les opérations d'abattage et préparation des carcasses et abats. Ensuite les opérations de découpage et désossage qui représente le deuxième stade et au finale; les opérations de conditionnement et distribution (commercialisation) des produits finis en faisant appel aux processus de traitement et de contrôle (**Quinet, 1988**).

En amont de ces trois stades de transformation; on retrouve l'élevage des animaux sur pieds qui comprend les opérations de production de bétail (bovins, les ovins et les caprins, ...etc.) classées selon trois systèmes. Les systèmes d'élevage par pâturage sont traditionnellement gérés par des communautés pastorales et comptent généralement sur les prairies ou les forêts naturelles, pour ce qui est du foin et les récoltes ou les intrants n'y sont pas ou sont peu importés. (**Quinet, 1988**)

Par ailleurs, Les systèmes agricoles mixtes gérés par des agriculteurs sédentaires, qui combinent la production de bétail et de cultures où les résidus des cultures deviennent alimentation pour le bétail. Enfin les systèmes de production industrielle concentrent le bétail dans des installations spéciales et éloignent l'alimentation et le traitement des déchets des terres où le bétail se trouve. L'alimentation dans ce type de système est fournit directement aux bêtes, au lieu de les faire pâturer, et le fumier est transporté à l'extérieur du site. En général, les propriétaires de ces systèmes sont des individus relativement aisés qui les font gérer par des employés locaux (**Quinet, 1998**)

.Une bonne gestion de la production de bétail peut améliorer la qualité de l'eau et de la terre, la biodiversité et le bien-être social et économique ce qui permet le bon fonctionnement de la filière des viandes rouges. Cependant, si elle n'est pas bien gérée, la production de bétail peut causer des dommages significatifs au plan économique, social et environnemental. Par ailleurs, l'augmentation de la production de bétail présente le risque d'accroître les dégâts environnementaux. Ces directives aident à identifier des impacts néfastes potentiels sur l'environnement et proposent des solutions d'atténuation et de surveillance, aussi bien que les « meilleures pratiques d'élevage » pour les régler (**Quinet, 1998**).

I.1. Aperçu sur le secteur d'élevage du bétail en Algérie:

L'Algérie de par sa place géographique stratégique en Afrique et l'hétérogénéité des étages bioclimatiques, représente un capital naturel de biodiversité des ressources génétiques animales et végétales. Le cheptel ovin est présent presque sur tout le territoire algérien mais sa concentration est plus importante dans la partie nord du pays, avec toutefois une plus forte concentration dans la steppe et les hautes plaines semi arides céréalières (80% de l'effectif total). Il existe aussi des populations au Sahara, exploitant les ressources des oasis et des parcours désertiques (**Kerboua et al., 2003**).

Le déséquilibre observé dans la répartition de l'élevage ovin en Algérie est dû aux différents modes d'élevages utilisés, système extensif sur les zones steppiques et sahariennes, intéressant la totalité du cheptel qui existe, et le reste élevé de façon semi extensive plus ou moins sédentaire sur les hauts plateaux céréalières (**MADR, 2006**). La steppe algérienne, située entre l'atlas tellien au nord et l'atlas saharien au sud, est une région à vocation essentiellement pastorale et supporte un cheptel ovin évalué à plus de vingt millions de têtes, détenant une place prépondérante dans l'économie nationale (**MADR, 2006**).

I.2. Etape de production de la viande:

La chaîne de production concernant les stades de transformation qui regroupe l'ensemble des étapes et les métiers associés destinées à transformer l'animal en carcasse, puis la carcasse en morceaux, est encadrée par une réglementation très stricte en matière de bien-être animal, de traçabilité, d'hygiène et de sécurité sanitaire.

L'abattage représente le premier stade de transformation où les animaux sur pieds sont d'abord transportés vers les lieux d'abattage (**Fraysse et Darrre, 1990**). En effet, ce transport unique et direct sera de durée variable selon la distance à parcourir : minimum si l'abattage a lieu près des lieux de production; maximum si on abat sur un lieu de consommation éloigné. Ce transport peut être aussi doublé dans le cas du passage de l'animal par un marché à bestiaux. Cette étape supplémentaire occasionne une augmentation des durées de transport et une multiplication des risques de stress et de fatigue des animaux, donc la solution à ce problème est de limiter les distances et les durées de transport au minimum (**Lemaire, 1982 et al**).

La stabulation, seconde opération après le transport du bétail, consiste à laisser aux animaux le temps qui leur est bénéfique pour reposer et c'est un moyen pratique et très utile qui

Partie 01 : Rappels bibliographiques

permet de corriger plus au moins le stress des animaux transportés. Les animaux sont maintenus en diète hydrique pour éviter qu'ils ne soient abattus au cours de la digestion et pour que les viscères soient les plus vides possible (**Froun et Joneau, 1982**). Aussi, lorsque les animaux sont très fatigués, un temps de récupération correct, trois à quatre jours, est nécessaire mais ceci n'est pas envisageable car non rentable pour l'abattoir et en conséquence, la stabulation doit se faire dans des conditions non stressantes pour les animaux, d'où une série de précautions à savoir la séparation des animaux par espèces; les gros animaux doivent être attachés individuellement et avoir assez à boire; les locaux doivent être suffisamment aérés et ayant une température variant entre 10 et 20° c, et le nombre d'animaux hébergés ne doit pas excéder la capacité maximale d'abattage journalière (**Froun et Joneau, 1982**).

L'abattoir est le siège d'activités diverses, dont le but principal est d'obtenir à partir d'animaux vivants sains, des carcasses dans les conditions d'efficacité techniques, sanitaires et économiques les meilleures possibles (**Frayse et Darrre, 1990**). L'abattage est une opération fondamentale très influente sur l'avenir des produits, selon l'espèce animale, les opérations réalisées à l'abattoir différent et , les principales opérations sont : la saignée, la dépouille, l'éviscération et la fente (**Lemaire,1982**) . En fin d'abattage, les carcasses et les viscères sont soumis à une inspection **post mortem** de salubrité par un agent du service vétérinaire. Cette opération est suivie soit de l'estampillage des carcasses salubres, soit de la saisie. La consigne permet un délai d'observation ou d'analyse avant de prendre la décision d'estampillage inaptés à la consommation humaine (**Lemaire,1982**) L'inspection post mortem doit être exécutée de façon systématique et l'hygiène (**FAO, 1994**).

Le lavage sert à faire disparaître la saleté visible et les tâches de sang, à améliorer l'aspect des carcasses ; les carcasses doivent être lavées par pulvérisation d'une eau qui doit être propre (**FAO, 1994**). Mais ce lavage risque aussi d'homogénéiser la pollution de la carcasse si l'opération est insuffisante ou mal conduite (**Frayse et Darrre, 1990**). Ensuite les carcasses sont pesées à chaud, et une réfaction de 2% est appliquée pour obtenir le poids commercial du bétail (**Frayse et Darrre,1990**)

Le Ressuage c'est la phase de refroidissement de la carcasse ramenée rapidement à basse température pour éviter la prolifération bactérienne; c'est un compromis pour l'obtention d'une viande de bonne qualité alimentaire (**Lemaire,1982**). Le refroidissement des carcasses et des abats est nécessaire parce que la carcasse est température voisine de 38°C à 40°C en fin d'abattage et que la conservation des carcasses en réfrigération doit se faire aux environs de 0

à 2°C' (**Lemaire,1982**) entre l'abattoir et le lieu d'utilisation des carcasses, un transport est nécessaire. L'opération de transport des carcasses est, elle aussi, très influente sur les possibilités de conservation des viandes selon le circuit commercial. La durée de transport peut être variable si le trajet est direct de l'abattoir au point de transformation ou de vente au détail ; les risques sont généralement limités. Par contre, si le transport comprend des étapes avec haltes dans un marché intermédiaire : (passage dans un marché de gros par exemple), les risques augmentent par la multiplication des manipulations, des variations de température ambiante, tout particulièrement pendant les chargements et déchargement des véhicules . (**Lemaire,1982**)

Le stade de transformation représenté par les opérations de découpes consiste à séparer une carcasse en morceaux puis à transformer ceux-ci suivant une technique de préparation que l'on nomme la coupe Il existe différentes façons de découper les quartiers de carcasse a de l'usage qu'on en fait, des préférences des consommateurs et aussi de la qualité des carcasses. (**Lemaire, 1982**)

I.3. Source de contamination:

Les carcasses des animaux et les viandes découpées peuvent être contaminées par les poils, les fèces des animaux ou les manipulations durant les opérations d'abattage et de traitement des viandes. Les facteurs de contamination de la viande par les germes pathogènes et les bactéries saprophytes sont surtout la mauvaise hygiène du personnel et des manipulations et les contaminations croisées. En effet, la microflore des viandes est composée essentiellement de germes saprophytes et la Contamination par les germes pathogènes est souvent due à une contamination selon une origine soit endogène ou exogène (**Cartier, 2004**) .

I.3.1. Contamination d'origine endogène:

Les micro-organismes de ce type de contamination proviennent de l'animal ou de son alimentation. Le système digestif et respiratoire et le cuir des animaux sont les principales sources de contamination des carcasses de viande et ils représentent un réservoir important de micro-organismes (**Cartier, 2004**).

En effet, l'animal sain, vivant et mort, constitue par la flore qu'il abrite un réservoir naturel de germes, source potentielle de contamination de surface des carcasses. Ces germes sont déposés sur la peau, dans les sphères digestives et mammaires, la respiratoires (supérieures) et urogénitales (inférieures) (**Cartier, 2004**). la flore digestive est constituée de germes

saprophytes résidents et pathogènes transitoires (*Salmonella*, Entérobactérie, *Escherichia coli* O157:H7...) trouvés principalement dans le rumen et le côlon (principalement anaérobie variant de 10^{10} à 10^{11} germes/g de contenu ruminal et 10^6 à 10^{11} germes/g de contenu du côlon (**Yokoyama et Johnson . , 1988; Hirsch, 1999**).

Aussi, la flore cutanée des animaux est principalement composée de staphylocoques, streptocoques, coliformes et entérobactéries (y compris les entérobactéries pathogènes) *Escherichia coli* O157:H7 et *Salmonella enteritidis*). Le cuir peut porter 10⁶ à 10¹⁰ bactéries par cm² (**Bacon et al., 2000; Cartier, 2007**).

I.3.2. Contamination d'origine exogène :

La peau humaine, le système respiratoire et le système digestif représentent les différentes sources de micro-organismes qui vont causer une contamination exogène . En effet, La zone de la bouche, du nez et de la gorge contient des Staphylocoques, et les personnes atteintes de maladies graves (tuberculose, brucellose, salmonellose, etc.) sont susceptibles de contaminer la viande (**Blood ,1996**).

Par ailleurs, Dans les abattoirs, l'eau est largement utilisée, et son utilisation n'est pas sans effet nocif surtout si elle n'est pas contrôlée car elle peut constituer une source de prolifération bactérienne, en particulier dans lieux humides, et lors des étapes nettoyages occasionnel pendant la production (**Andjongo ,2006**). L'atmosphère de l'abattoir peut aussi être polluée par les rejets des animaux, par le personnel, et par la poussière des cuirs lors du dépouillement et dépôt des abats dans les halles des abattoirs (**Faurand , 1982**).En effet, les poussières et particules en suspension dans l'air provenant du sol, du personnel et des locaux sont susceptibles de polluer le plan de travail et les carcasses des animaux(**Andjongo , 2006**).Aussi , les surfaces des locaux (sols, murs, plafonds), équipements (monte-charge, Crochet, tire-cuir.) et des ustensiles utilisés (couteaux, haches, bacs à litière, seaux...) représentent une source de contamination exogène car les outils et surfaces de travail s'ils sont mal nettoyés, ils contribuent à la contamination de la viande lors de différents étapes d'entreposage et découpage des carcasses (**Cartier P,2007**).

I.4. Sécurité alimentaire et règles sanitaires:

Le terme sécurité alimentaire permet d'assurer que les aliments ne présentent aucun danger pour la santé des consommateurs lors de la préparation et de l'ingestion de ces aliments (**Becila, 2009**).

La production des viandes devrait être gérée de manière à réduire les possibilités d'introduction de dangers et à contribuer de façon adaptée à la production d'une viande saine et propre à la consommation humaine.

Elle devrait aussi inclure des programmes officiels ou officiellement reconnus pour le contrôle et la surveillance des agents zoonotiques dans les populations animales et l'environnement de manière appropriée aux circonstances. **(Becila, 2009)**.

En effet de bonnes pratiques d'hygiène (BPH) devraient être appliquées pour garantir, la santé et l'hygiène des animaux: (un relevé des traitements, les aliments du bétail et ingrédients de ces aliments, et des facteurs environnementaux pertinents) et certaines règles sanitaires doivent être respectés. **(Becila , 2009)**

I.4.1. Santé et hygiène du personnel

Les personnes manipulant de la viande fraîche doivent porter un couvre-chef et des chaussures propres et faciles à nettoyer, ainsi que des vêtements de travail de couleur claire.

Des vêtements de travail propres, faciles à nettoyer et de couleur claire. Elles doivent laver soigneusement leurs vêtements de protection, les changer et/ou les désinfecter si nécessaire afin de minimiser le risque de contamination croisée autant que possible. Il ne faut pas porter de bijoux, de montres et d'autres articles qui peuvent être enlevés car la saleté et les micro-organismes tels que le staphylocoque peuvent se déposer sur les vêtements. Des micro-organismes tels que le *Staphylococcus aureus* peuvent se déposer sur et autour de ces articles **(Bensid,2018)**.

Les personnes chargées de l'abattage des animaux ou de la manipulation des viandes fraîches sont tenues de se laver et se désinfecter les mains plusieurs fois au cours d'une même journée de travail, ainsi que chaque fois qu'elles retournent au travail ainsi qu'à chaque fois qu'elles retournent au travail et surtout après avoir quitté les toilettes. Les mains doivent également être lavées soigneusement après avoir fumé, toussé, éternué et manipulé des déchets ou des matériaux souillés ou infectés. II Veillez à vous brosser les ongles. **(Bensid,2018)**

Les personnes qui ont touché des animaux malades ou manipulé de la viande contaminée doivent immédiatement se laver les mains et les bras à l'eau chaude, puis les désinfecter. Les personnes en contact direct ou indirect avec la viande dans le cadre de leur travail ne doivent pas être cliniquement affectées par des agents susceptibles d'être transmis par la viande. Elles doivent subir un Cet examen doit être renouvelé chaque année et si nécessaire. **(Bensid,2018)**

Ils doivent également cesser de travailler lorsqu'ils sont cliniquement affectés par des agents transmissibles. Les germes à l'origine des maladies respiratoires se propagent dans les sécrétions nasales et le mucus de la personne malade, et sont disséminés par la toux et les éternuements, tandis que les maladies gastro-intestinales sont propagées par les selles et les vomissements. Une personne atteinte de gastro-entérite ne doit pas manipuler de viande, certains micro-organismes persistent dans l'organisme même après la guérison de la personne et seront présents dans les selles, il est recommandé en la cause de la gastro-entérite ou de prévoir une période de trois semaines après la guérison avant que la après la guérison avant que la personne ne reprenne la manipulation de la viande.

Les éraflures, coupures et autres lésions cutanées doivent être recouvertes de ruban adhésif imperméable et de gants. Le *Staphylococcus aureus* se développe autour des lésions cutanées et peut se propager et produire des toxines dans la viande. Le *Staphylococcus aureus* peut se propager et produire des toxines dans la viande (**Bensid,2018**).

I.5 .Contrôle de la qualité des viandes rouges:

Estimer la qualité d'un produit selon la définition ISO 8402: « c'est définir l'ensemble des caractéristiques de ce produit qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés et implicites en vue de sa consommation. La qualité est l'aptitude du produit ou d'un service à satisfaire les besoins des utilisateurs». En ce qui concerne la viande, la qualité regroupe plusieurs critères qui sont: qualités nutritionnelles, qualités organoleptiques, et qualité sanitaires La qualité des lipides dépend de l'espèce, de la nourriture et de la taille des tranches (**Willing, 2003**).

I.5.1.Qualité nutritionnelle :

Selon l'Organisation mondiale de la santé animale, la viande désigne toutes les parties comestibles d'un animal et animal et considère le mot "animal" dans ce contexte comme désignant "tout mammifère ou oiseau". Dans ce vocabulaire sont incluses les chairs de mammifères (mouton, bovin, chèvre, chameau...) et des oiseaux (poulet, dinde, pintade...) (**El Rammouz ., 2005 et Fosse ., 2003**). La composition biochimique de la viande (**tableau1**) est constituée à partir des proportions variables de tissus musculaires, conjonctifs, graisseux et osseux (**El Rammouz., 2005 et Fosse., 2003**). Le muscle est la partie la plus nutritive de la viande rouge en termes de protéines, lipides, glucides, Fer, zinc et sélénium, mais varie selon l'animal et les différents muscles d'un même animal (**Baucart et al.,2008**).

Partie 01 : Rappels bibliographiques

Par ailleurs, certains paramètres technologiques permettent de bien conserver cette qualité nutritionnel des viandes sont important à métriser lors de la production et qui sont la capacité de rétention d'eau et le pH. En effet l'activité de l'eau est la capacité de la viande à retenir sa propre eau fermement (**Huff-Lonergan, 2010**).

Dans la viande, le pouvoir la rétention d'eau est une caractéristique importante à plusieurs égards : l'apparence du produit brut, exsudation, pertes par dégel, pertes par cuisson, jutosité du produit cuit . En effet, il est essentiel de prendre en compte ce paramètre car il la rentabilité du secteur de la transformation et, plus important encore, viande organoleptique. En outre, ce paramètre est souvent pris en compte par les critères de qualité (**Huff-Lonergan et Lonergan ., 2005; Cheng et Sun ., 2008**). Aussi le Potentiel 'hydrogène, Bien qu'il s'agisse en fait d'un paramètre chimique, le pH est généralement classé caractéristiques technologiques parce qu'il a une influence très importante sur la conservation de l'eau et capacité de transformation de la viande (**Huff-Lonergan, 2010**). La valeur du pH intramusculaire mesurée in vivo est proche de 7 En heures qu'après l'abattage, il y a une diminution du pH dans les tissus musculaires en raison de l'accumulation d'acide lactique résultant de la dégradation du glycogène intramusculaire. Lorsque les réserves de glycogène sont épuisées, on observe une stabilisation du pH. Le pH final ou un pH proche de 5,5 (**Wu et al., 2014**).

Tableau 1: Composition biochimique moyenne de viande chez les bovins (**Keeton et Eddy ,2004**).

Composition	Pourcentage
Eau	74%
Protéine	19%
Lipides	5%
Glucides	1%
Cendre	1%

I.5.2. Qualité organoleptique :

La qualité organoleptique regroupe les caractéristiques de la viande perçues par les sens du consommateur (l'aspect et la couleur, le goût et la saveur, l'odeur et la flaveur, la consistance et la texture). Ce sont les propriétés sensibles (**Lawrie , 2002 et Touraille ,1994 et Lameloise et al., 1984**).

I .5.2.1.La couleur :

La couleur est, le premier critère d'appréciation de la viande par le consommateur. C'est un facteur déterminant l'achat ou le rejet par ce dernier (**Moevi , 2006**). En général, on recherche une viande ni trop pâle, ni trop foncée, et de couleur homogène. D'un autre côté, les principaux facteurs influençant la couleur sont:

-la teneur et la forme chimique du pigment:

-la microstructure de la viande, en particulier son degré d'acidification (pH) modifie la luminosité du produit (rouge plus ou moins clair) -la présence plus ou moins importante de gras (**Berne ,2015**).

Le principal pigment responsable de la coloration de la viande est la myoglobine. Il s'agit d'une protéine complexe, appelée chromoprotéine, localisée dans le cytoplasme des fibres musculaires et formée d'une protéine incolore, la globine, et d'un groupement prosthétique responsable de la couleur de la viande, l'hème. La liaison hème-globine est assurée par un atome de fer dont le rôle est de transférer l'oxygène apporté par l'hémoglobine sanguine à la chaîne respiratoire (**Normand et al., 2005**).

La qualité bactériologique interfère avec la couleur de la viande à travers la traitement chimique du pigment. Ainsi, une viande avec une charge élevée dès le début du stockage, sa couleur change plus rapidement qu'une viande nature, suite à l'accélération du développement irréversible de la metmyoglobine de couleur brun, peu attrayant. En outre, différentes espèces bactériennes (*Chromobacterium*, *Flavobacterium*, *Serratia*, *Bacillus*, *Micrococars*, *Sarcina*, etc.) peuvent provoquer la formation un revêtement bactérien pigmenté sur la surface de la pièce, dont la couleur est (blanchâtre, le verdâtre...) interfère avec la couleur du produit. (**Movie , 2006**).

I .5.2.2.La tendresse

La tendresse est un caractère de grande importance pour les consommateurs (**Mennecke et al ., 2007**). En effet, il est considéré comme une propriété organoleptique qui traduit la facilité avec laquelle la viande peut être tranchée ou mâchée (**Ouali et al., 2006**).

D'autre part, la dureté de la viande exprime sa résistance au tranchage ou à croquer. (Guillemin et al., 2009). Il est influencé par la quantité et les propriétés de la collagène et structure myofibrillaire (Koochmaraie et al., 2002; Weston et al., 2002). La trame conjonctive se compose essentiellement de collagène, une protéine qui teneur, sa nature et sa solubilité, est un facteur déterminant de la tendreté de la viande. Étant peu affecté par l'action des protéases pendant la maturation, La teneur en collagène définit la dureté de base de la viande crue ou insuffisamment cuite (Nowak et al., 2015).

I .5.2.3. La flaveur :

La flaveur correspond aux perceptions olfactives et gustatives perçues au cours de la dégustation. Il dépend principalement de la teneur en lipides intramusculaires (Spanier, 2004; Hocquette et al., 2010).

La principale composante de la saveur est la matière grasse présente dans la viande qui contient des composés qui évolueront pendant la conservation de la viande et se transforment pendant la cuisson, libérant des molécules précurseurs d'arômes.

Par conséquent, l'augmentation des lipides intramusculaires augmente la flaveur (Cartier, 2007; Bonny et al., 2017).

D'une espèce animale à l'autre, les composés responsables du goût de la viande sont sensiblement les mêmes, les différences étant principalement quantitatives. En outre, Parties «maigres» des différentes espèces ayant une composition très similaire, il est probablement la fraction grasse de la viande (qui pour sa part a un très variable) qui détermine la flaveur spécifique de chaque espèce (Coibion, 2008).

Les composés aromatiques responsables de la saveur de la viande cuite sont dérivés de deux principaux types de réactions induites par le traitement thermique (chauffage):

Lien entre la réduction des acides aminés et du sucre et la dégradation des lipides. Ces les réactions génèrent un très grand nombre de précurseurs liposolubles et hydrosolubles composés volatils (plus de 1000) donnant à chaque viande son goût. réaction se produit lorsque le sucre (aldéhyde ou cétone) est chauffé avec un acide aminé conduisant à la formation de substances responsables de l'arôme (composés carbonylés, furannes, furfural) (Varavinit et al., 2000).

I .5.2.4 .La Jutosité :

La jutosité est la quantité de jus musculaire libéré par le muscle lorsqu'il est libéré le presser ou le mâcher (Dassenoy, 2003). Il est généralement admis que la sensation de la première impression est déterminée par la quantité d'eau libérée au début de la mastication. Cela

dépend directement de la capacité de rétention d'eau du produit.

Deuxièmement, plus prolongée, résulte de la stimulation de la salive par les lipides. Ce dernier laisse une impression plus durable que la première (Geay *et al.*, 2002)

I.5.3. Qualité hygiénique :

La qualité hygiénique est la mesure dans laquelle un aliment ou un service répond aux besoins et attentes qui ont été communiquées, qui vont de soi ou qui ont été imposées (par le consommateur et la loi). Quant aux produits alimentaires, il s'agit en règle générale de la sécurité, de la santé et du bien-être du consommateur (Becila, 2009). C'est aussi l'aptitude d'un produit à bien nourrir l'homme. Cette dernière a trois composantes essentielles: la qualité hygiénique, la qualité organoleptique et la qualité nutritionnelle (Bolnot , 2004). Les travaux de (Corpet ,2005), la qualité hygiénique est l'aptitude d'un aliment à ne pas rendre malade les consommateurs. Cela comporte les maladies alimentaires liées aux bactéries, aux corps étrangers chimiques et physiques et à la présence de composants de la préparation en dose anormale (Corpet, 2005).

I .6. Le contrôle microbiologique des viandes rouges :

Le contrôle microbiologique des viandes rouges et leurs dérivés est très important car cette matière représente un véhicule de nombreuses maladies dangereuses pour la santé publique, effectivement l'Algérie enregistre chaque année 6500 cas d'intoxications alimentaires dont 29% de ces accidents sont provoqués par les viandes et 24% par les produit carnées.(Dehar,2019)

.I.6.1. Flore bactérienne de la viande :

La microflore de contamination des viandes et des produits à base de viande comprend essentiellement les germes saprophytes ou les indicateurs d'hygiène, et les flores pathogènes responsable des maladies et des intoxications alimentaires (Cartier, 2007; Ghafir et Daube, 2007).

I.6.1. 1. Les germes saprophytes ou indicateurs d'hygiène :

De nombreuses bactéries sont dénombrées en tant qu'index ou indicateur. Leur dépassement d'un seuil donné peut avoir de multiples origines et significations. Les principales sont décrites ci-dessous. Les germes saprophytes constituent l'essentiel de la microflore de contamination des viandes et des produits à base de viande. Parmi les bactéries saprophytes isolées des viandes, citer par ordre d'importance d'abord Pseudomonas, Acinetobacter et

Micrococcus; il y a ensuite, les Entérobactéries et Flavobacterium et enfin, Bacillus, Mycobacterium, Lactobacillus, Alcaligenes, Serratia, Streptococcus, Aeromonas, Corynebacterium, Arthrobacter et Clostridium (Fournaud, 1982). Parmi, les bactéries saprophytes les hygiénistes font aussi une place à Escherichia coli, aux coliformes fécaux et entérocoques en général. Ces bactéries sont considérées comme provenant directement du tube digestif. Cependant E. coli demeure actuellement le seul et le plus sûr des germes tests à utiliser en hygiène publique (Fournaud, 1982).

I.6.1 .2. Germes aérobies totaux :

Les germes aérobies totaux ne constituent pas une famille bactérienne spécifique. Ils Ce sont des micro-organismes qui forment des colonies dénombrables après leur multiplication dans des conditions de laboratoire définies. . (McEvoy et al., 2004 ; Pearce et Bolton, 2005 ; Smith et al ., 2005 ; Hutchison et al., 2006).

Les sources de contamination des denrées alimentaires par les germes aérobies totaux sont très variées : l'environnement, l'animal (flore présente dans l'intestin, sur la peau, la toison, les muqueuses), la contamination croisée avec d'autres carcasses ou aliments, la contamination par le manipulateur. Dans les aliments crus ou manipulés après transformation, il est normal de trouver une petite quantité de normal d'en retrouver une petite quantité. Il peut s'agir d'entérobactéries, de Bacillus, de staphylocoques, de Pseudomonas, de bactéries lactiques ou d'autres agents pathogènes possibles. Agents pathogènes. Leur présence au-delà des limites définies peut indiquer un manque d'hygiène dans le processus de fabrication, voire, au-delà de 10^7 ufc/g, un état de putréfaction. Elle peut également être due à un stockage à une température trop élevée (Ghafir et Daube, 2007).

I.6.1.3. Coliformes totaux et fécaux :

Les coliformes totaux sont des bactéries aérobies ou anaérobies facultatives, Gram négatifs, non sporulés, en forme de bâtonnets, mobiles ou non (Cardinal, 2003). Ces germes possèdent l'enzyme β -galactosidase permettant l'hydrolyse du lactose à 37°C pour produire des colonies rouges sur un milieu approprié. Colonies rouges sur un milieu approprié.

D'autre part, le groupe des coliformes est utilisé depuis la fin du 19ème siècle comme indicateur de la pollution fécale (Archibald, 2000). Ces coliformes fécaux ou coliformes tolérants, sont un sous-groupe de coliformes totaux capables de fermenter le lactose à une température de lactose à une température de 44°C (Edberg et al., 2000)

I.6.1.4 .Staphylococcus aureus :

Staphylocoques aureus est un germe de la famille des Micrococcaceae. Il s'agit de cocci à coloration de Gram positive, mesurant 0,5 à 1 µm de diamètre souvent disposés en grappe, non sporulés, coagulase positive. Cette espèce fait partie des bactéries aéro-anaérobies facultatives, mais préférant le métabolisme aérobie. C'est un germe mésophile, capable de se multiplier entre 4 °C et 46 °C, de manière optimale à 37 °C, pour un pH allant de 5 à 9, avec un optimum de 7,2 à 7,6 et un aw de 0,86 en aérobiose et 0,90 en anaérobiose. C'est un germe halophile et xérophile car il se développe même en présence de sel et du sucre et survit dans les aliments déshydratés : sa croissance est possible jusqu'à une concentration de 18 % en sel en aérobiose (Fosse et al., 2006; Bailly et al., 2012).

I.6.1.5. Salmonella :

Depuis les premières observations rapportées par Eberth en 1880 jusqu'à nos jours, le genre Salmonella n'a pas cessé de présenter une importance considérable dans les domaines vétérinaires et sur le plan médical, tant par les pertes économiques dues à la maladie animale, que par la forte incidence chez l'homme (fièvres typhoïdes et des toxi-infections alimentaires à Salmonelles) (Bornert, 2000).

Salmonella appartient à la famille des Enterobacteriaceae. Les Salmonelles sont constituées de bacilles droits Gram négatifs, non sporulés, d'une taille de 0,7 à 1,5 µm de large et de 2, à 5 µm de long, anaérobies facultatifs. Les bacilles sont généralement mobiles grâce à des flagelles péritriches. Ils produisent généralement des acides et du gaz à partir de glucose et utilisent le citrate comme seule source de carbone. Ces bactéries croissent à des températures situées entre 8°C et 45°C, mais sont sensibles à la chaleur (Bornert, 2000)

I.6.1.6. Clostridium sulfito-réducteurs :

Les Clostridium sulfito-réducteurs et Clostridium perfringens réduisent les sulfites en sulfures noirs. Ce sont des bacilles Gram positif, anaérobies stricts. Les Clostridium sulfito-réducteurs sont des bactéries commensales de l'intestin ou saprophytes du sol ; comme test de contamination fécale éventuellement ancienne vu la résistance des spores à l'extérieur (Poumeyrol et Popoff, 2006)

I.7. Normes microbiologiques d'acceptation de la viande et produits carnés :

Pour la viande et produits carnés, les normes algériennes en vigueur sont celles décrites dans le journal officiel sous le titre «Critères microbiologiques des denrées alimentaires», arrêté conjoint du ministre du commerce et de l'industrie et des mines, de l'agriculture, du développement rural et de la pêche, des ressources en eau et de l'environnement et du ministre de la santé, de la population et de la réforme hospitalière, n° 39, P 11 du 2 Moharram 1438 correspondant au 4 octobre 2016 fixant les critères microbiologiques des denrées alimentaires. .Le tableau au dessous résume les normes correspondant à la viande et produit carné (**Journal officiel , 2017**) .

Tableau 2 : Normes microbiologiques en vigueur appliquées à la viande et produits carnés crus (**Journal officiel, 2017**)

Désignation	Germes totaux ufc /g	Enterobacteries ufc /g	Coliformes Fécaux Ufc /g	S.aures Ufc /g	ASR Ufc/g	Sallmonel
Viandes et produits carnés crus	5.10^5	10^3	3.10^2	10^2	10	absence

Partie 02 : Matériels et méthodes

II .Matériels et Méthodes:

II.1. Objectif et Lieu de L'étude:

L'objectif du travail est L'évaluation de la qualité microbiologique de quelques échantillons de viandes rouges (ovine) vendues dans les marchés de la région de Mostaganem afin de déceler les risques aux quels sont confrontés les consommateurs.

La partie expérimentale de cette étude est réalisée au niveau du laboratoire pédagogiques de microbiologie n°01, de la faculté des sciences biologiques. Université Abdelhamid iben badis de Mostaganem .

II.2. Matériels:

II.2.1. Matériels Biologiques: Les différentes portions de viandes (échantillons) utilisées sont prélevées chez quelques détaillant (Boucheries) de viande rouge des marchés couvert (Bled), wilaya de Mostaganem

Tableau 0 3: tableau représente les échantillons analysés.

Numéro de l'échantillon	Type de l'échantillon	Niveau d'échantillon	Date de prélèvement	Origine de prélèvement
1	Ovin	Collier , poitrine, Gigot.	06/04/2022	Boucherie 01
2	Ovin	Collier, poitrine, Gigot.	11/04/2022	Boucherie 05
3	Ovin	Collier, poitrine, Gigot	18/04/2022	Boucherie 3
4	Ovin	Collier, poitrine, Gigot	15/05/2022	Boucherie 2
5	Ovin	Collier, poitrine, Gigot	24/05/2022	Boucherie 7

II.2.2. Milieux de cultures et réactifs:

-**Milieu PCA:** Plate - count -Agar Pour la recherche de la flore totale dans les produits alimentaires.(Formée norme NF -08-051)

- **Milieu Chapman:** Utilisé pour l'isolement des Staphylocoques pathogènes qui donnent des colonies jaunes par fermentation du mannitol et virage du rouge de phénol. Sa forte teneur en chlorure de sodium inhibe la croissance de la plupart des autres espèces.(Norme NF V 08-05-7)

- **Milieu Sallmonella-Shigella SS:** Pour la sélection et l'isolement des salmonelles et shigelles et le milieu SFB bouillon sélénite gélose pour enrichissement de salmonella (ISO 6759-1 :2017)

- **Milieu VRBL :** Violet -Red -Bile Lactose La gélose VRBL est recommandée pour la recherche des coliformes dans les aliments et les produits laitiers (Norme NFV 08-050 et NFV08 -060) .

- **Milieu Viande - Foie :** VF Recommandé pour la recherche et le dénombrement des spores de clostridium sulfito-réducteurs dans les produits alimentaires.(L'ISO 7937 :2004

- **Milieu TSE ou Peptone- Sel :** Diluant isotonique faiblement peptone utilisé pour les dilutions dans les analyses de denrées alimentaires.

- Réactifs pour la coloration de Gram : violet de gentiane, fuschine, Lugol, l'huile d'immersion, alcool.

- II.2.3. Appareillage, verrerie et autre:

Un autoclave pour la stérilisation des milieux de cultures et de certains matériels ; un bain Marie pour la préparation et la liquéfaction des milieux de culture solides ; une étuve réglée à 30°C, à 37°C (Binder), et à 44°C (Memmert) pour la culture des germes après ensemencement. ; Balance de précision. ; Agitateur magnétique. ;Bec Bunsen pour créer une zone stérile, une série de tube de dilution stérile ; et des boites de Pétri.,anse de platine, seringue ; spatule, micropipette ;Verrerie stérile ; Béchers, ;flacon.

Un sac plastique hermétiquement et Glacière munie de la glace Pour le prélèvement des échantillons

II.2.4. Échantillonnage:

Les échantillons sont obtenus chez 5 bouchers différents à l'intérieur du marché couvert de Mostaganem. Ils sont prélevés dans des sacs en plastique hermétiquement fermé et acheminés rapidement vers le laboratoire dans une glacière pour munie de glaçons pour éviter toute variation de température capable de modifier la microflore. Les échantillons sont analysés dans l'heure qui suivait le prélèvement, la durée qui s'écoule entre le prélèvement et l'analyse ne doit jamais dépassée 2 heures ,chez chaque boucher, les morceaux de viande d'agneau prélevés sont sélectionnés à partir de trois zones différentes , le Collier, la Poitrine, et le Gigot le choix de ces trois sites de la carcasse est basé sur le fait que ces compartiments sont riches en tissu musculaire, les plus demandés par les consommateurs et les plus utilisés dans les études des critères microbiologiques des viandes il est utile de mentionner qu'à chaque prélèvement ; le respect des conditions de stérilité à été négliger par tout les détaillant vendeurs des boucheries choisies (pas de lavage des mains avant de couper la viande, ni de port des gants par aucun boucher)

II.3. Méthodes :

II.3.1 .Préparation de la solution mère et dilutions :

proximité du bec bunsen, la technique se déroule comme suit :a-vingt cinq grammes (25 g) de chaque échantillon sont pesés à l'aide de la balance de précision ,ils sont transférés d'une manière aseptique dans un sac de stomacher stérile. ils subissent un broyage dans 225 ml d'eau peptonée tamponnée stérile, constituant ainsi la suspension mère (SM) , la SM est laissé au repos pendant 15à 30 mn pour la revivification. (**Haeghebaert, 2002**)

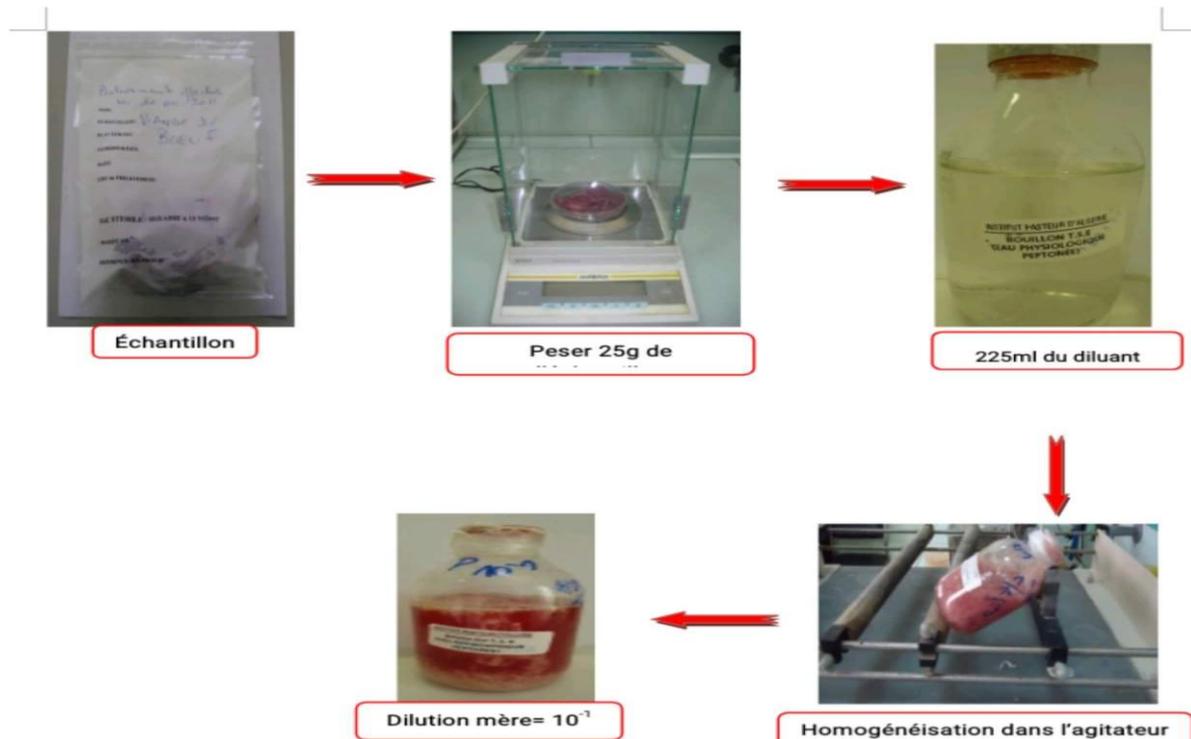


Figure 01 : Les étapes des préparations de solution mère

II.3.2. Préparation des dilutions décimales :

Prendre 1mL de la dilution mère 10^{-1} avec une pipette graduée stérile, mettre la dans un tube contenant 9mL du TSE ce qui fait la deuxième dilution à 10^{-2} 1ml de la dernière dilution, mettre la dans un autre tube qui contient aussi 9ml du TSE pour obtenir la dilution 10^{-3} et ainsi de suite jusqu'à obtention de la dilution 10^{-5} (L'arrêt du 28 Rajab 1435 correspondant au 28 mai 2014)



Figure 02: Les étapes des préparations de dilutions décimales.

II.4. .Recherche et dénombrement des Germes Aérobie Mésophile Totaux :

On prend 01 ml de la solution mère ou des dilutions décimales successives allant de 10^{-1} à 10^{-5} sont déposés dans des boîtes de pétri stériles à l'aide de pipettes stériles. 15mL de milieu PCA refroidit à 45°C , sont coulés dans chaque boîte de Pétri.

L'inoculum est soigneusement mélangé au milieu de culture par des mouvements circulaires et de « va-et-vient » ou en forme de « 8 » sur une surface fraîche et horizontale. Après solidification, les boîtes ainsi préparées sont incubées couvercles en bas dans une étuve réglée à 30°C pendant 72h (Denmaï, et al., 2001).

Pour déterminer le nombre estimé de la flore aérobie mésophile totale dans un gramme d'aliment il faut donc retenir les dénombrements de boîtes contenant entre 30 et 300 colonies, obtenues selon la relation (Joffin et leyrat). Pour chaque micro-organisme caractéristique, le nombre de micro-organismes par.

$$N = \Sigma C / (n1 + 0,1 n2) d1$$

N: Nombre d'UFC par g ou par ml de produit initial;

ΣC : Sommes des colonies des boîtes interprétables;

V : Volume de solution déposée (ml);

n1 : Nombre de boites considérées à la première dilution retenue;

n2 : Nombre de boites considérées à la deuxième dilution retenue;

d1 : Facteur de la première dilution retenue.

II.5/ Dénombrement des coliformes fécaux

Le dénombrement des coliformes fécaux par comptage des colonies obtenues respectivement à 37°C et Coliformes totaux à 44°C , selon **Journal officiel de la RaDp n 35 du 27 5 1998** , relative au dénombrement des coliformes, fécaux

Les coliformes fécaux sont isolés et dénombrés sur un milieu gélosé sélectif le VRBL. Les prélèvements sont dilués jusqu'à 10^{-5}

septiquement 1 mL de la solution mère et des dilutions décimales sont mis dans des boites de Pétri vides préparées et numérotées à cet usage. On complète ensuite avec environ 15 ml de gélose VRBL fondue le contenu est homogénéisé en effectuant des mouvements circulaires et de «va-et-vient» en formes de «8» pour permettre à l'inoculum de se mélanger à la gélose.

II.5.Dénombrement des Staphylocoques aures :

Le dénombrement des staphylocoques est réalisé par un ensemencement en surface sur le milieu sélectif ; Chapman.

A partir de la solution mère ou des dilutions décimales, on porte aseptiquement 0,1ml dans les boites de Pétri contenant préalablement le milieu solide, on étale l'inoculum en surface à l'aide d'un étaleur ensuite, les boîtes sont portées à une température de 37°C pour incubation pendant 48 heures (**Dennaï et al.,2001**).

S. aureus est caractérisé par la formation de colonies noires (réduction du tellurite en tellure), brillantes, convexes, entourées d'un halo d'éclaircissement du jaune d'oeuf (2 à 5 mm de diamètre, correspondant à une protéolyse). A l'intérieure des halos, il peut apparaitre une zone opaque due à l'action d'une lécithinase. La présence de Staphylocoques aureus est confirmée par les tests de la catalase et la coloration de Gram (Annexe)

II.6.Recherche des salmonelles :

La recherche des Salmonelles s'effectue en plusieurs étapes :

1 er jour: Pré enrichissement

L'un de deux flacons de la solution mère (25g de viande préalablement broyée +flacon de TSE de 250mL est incubé pendant 24h à 37°C et va être utilisé pour la Recherche des salmonelles (**Dennaï et al.,2001**).

2 ème jour:Enrichissement à 37°C

Le lendemain, dans des conditions d'asepsie un enrichissement est effectué sur le bouillon SFB (bouillon d'enrichissement sélectif), en simple et en double concentration additionné d'acide de sodium (pour SFB S/C et SFB D/C), et repartie à raison de 100 mL par flacon, soit :

- 100mL (du milieu incubé au 1er jour) pour le SFB D/C.
- 10mL (du milieu incubé au 1er jour) pour SFB S/C.

Isolement à 37°C :

Sur le milieu sélectif salmonella-shigella / milieu Hektoen (permettant l'isolement et la différenciation des entérobactéries pathogènes), à partir de chacun des milieux d'enrichissements (S/C et D/C) précédents, on effectue aseptiquement des isolements par des ensemencements en stries au moyen d'une anse de surface du milieu salmonella-shigella avec leur additif préalablement coulé en boîtes pétri et solidifié (**Dennaï et al., 2001**).

II .7. Recherche des spores de Clostridium sulfito-réducteur

On suit les indications de la technique générale pour le dénombrement de la forme

Sporulée activation des spores : On chauffe au bain marie à 80°C pendant 10min, les tubes contenant chacun 1ml des dilutions 10^{-1} jusqu'à 10^{-5} à raison de deux tubes par dilution puis on les refroidit rapidement sous une eau courante et froide (choc thermique), après refroidissement ajouter 15ml de gélose viande foie (VF) pour chaque tube on homogénéiser le tout et laisser gélifier après incubation des tubes à 37°C pendant 24h à 48h. et la lecture se fera après 24h puis 48h.

Les colonies sont noires volumineuses et la coloration ne diffuse pas dans la gélose (**Seydi et al., 2004**).

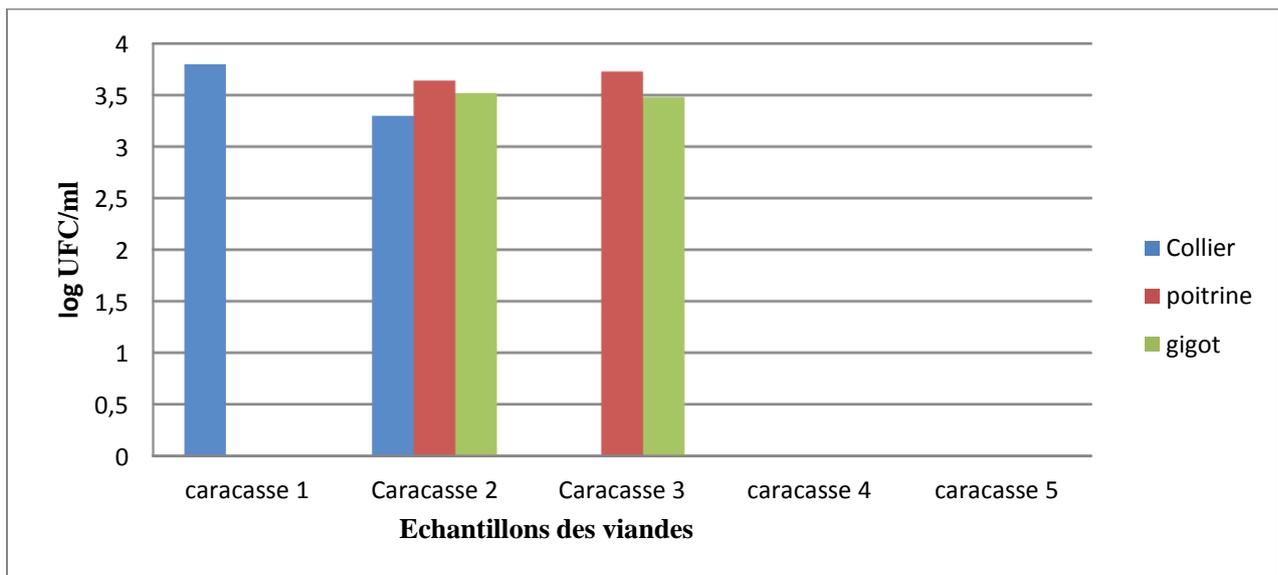
Partie 03 : Résultats et discussions

III .Résultats et discussion

III.1 .Résultats du Dénombrement de la flore aérobie mésophile totale (FAMT):

Les résultats de l'analyse obtenus sont représentés dans la figure 03 Ils démontrent clairement la présence d'une charge microbienne dans les différents échantillons de viande avec une variation entre les trois zones de prélèvement choisis.

Les carcasses les plus contaminées sont les trois premiers échantillons de carcasse 01, 02 et 03. Le dénombrement de la FAMT le plus important est considéré dans la carcasse n°01 ou les trois parties présentent une contamination par une charge microbienne allant jusqu'à 10^2 ufc /ml dans la partie du "Collier" , $6,81 \cdot 10^2$ ufc/ml dans la partie "Poitrine" et $3,40 \cdot 10^2$ ufc/ml dans la partie "Gigot" qui représente la troisième et dernière zone de prélèvement. Dans la carcasse n°03 , la FAMT est détectée seulement dans la partie "Collier" avec $5,5 \cdot 10^2$ ufc /ml et dans la partie "Poitrine" $5,09 \cdot 10^2$ ufc/ml. La carcasse n°02, les résultats sont obtenus seulement dans la partie "Poitrine" avec une charge de $5 \cdot 10^2$ ufc/ml. Pour les deux autres échantillons de carcasses n°04 et 05, une absence est constaté d'après les résultats obtenus mais qui n'exclue pas la présence de cette flore. Ces résultats restent malgré tout conformes aux normes fixées par le journal officiel Algérien n°39 2 juillet 2017 pour le contrôle microbiologique de la viande bovine.



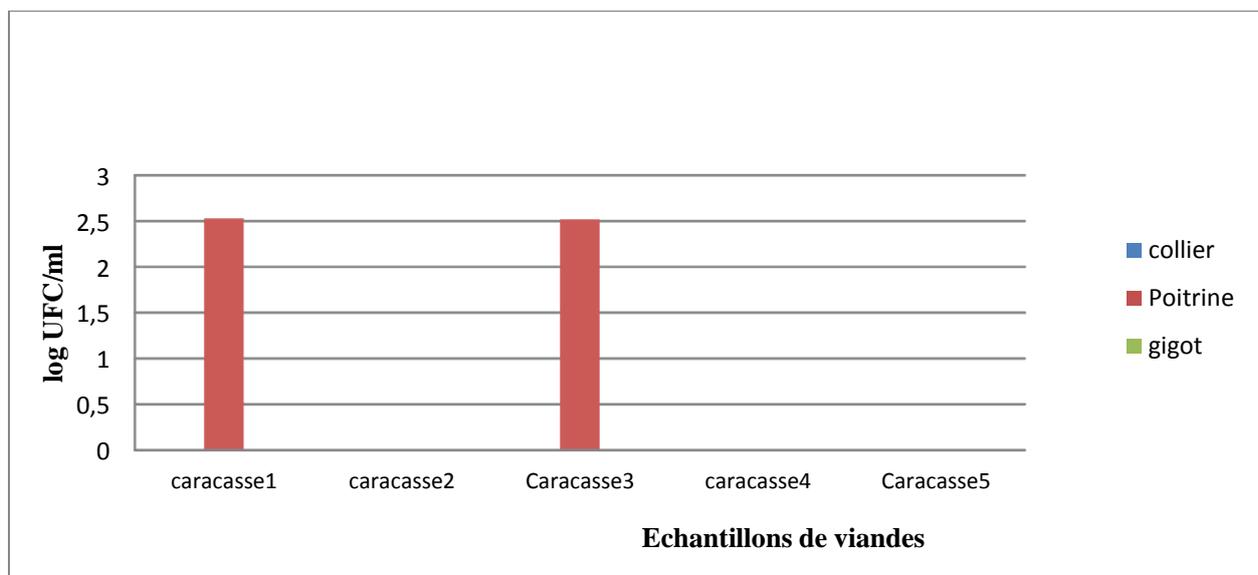
Figuer 03 : Résultats du dénombrement de FMAT

La numération des germes aérobies mésophiles totales, correspond à un nombre de microbes qui se développent à température ambiante et représente un bon indicateur d'hygiène, donc les moyennes extrêmement (élevés) pour cette flore peuvent s'expliquer par une contamination externe avec des contaminant qui peuvent intervenir comme l'air, le sol, les manipulateurs, outils de découpe qui ne sont lavés qu'une seul fois par jour, aussi les carcasses peuvent être contaminées notamment durant les étapes de la saigné et de l'éviscération du contenu du tube digestif .

Cependant, nos résultats sont inférieure à celle signalée par **Dennaï et al., (2001)** et **Vallotton, (2004)** où ces auteurs ont rapporté une charge moyenne en FAMT de l'ordre de 5,15 log ufc/g et de 4,01 log ufc /cm² sur 32 et 19 carcasses bovines respectivement par (**Dennaï et al., 2001; Vallotton, 2004**). Egalement, les travaux de **Bouزيد et al., (2015)** sur la qualité hygiénique de viande bovine dans l'ouest Algérien ont donné une charge microbienne moyenne de 4.88 log ufc /g pour la flore aérobie mésophile (**Bouزيد et al., 2015**). Dans le même contexte, **El Hadeф el Okki et al., (2005)** ont dénombré une moyenne de 5,34 log ufc/cm² pour la FAMT des carcasses bovines à l'abattoir municipal de Constantine.

III .2. Résultats du Dénombrement des coliformes fécaux :

Les résultats sont représenté par la figure n°04, La numération des coliformes fécaux est démontré que pour la carcasse n°01 dans la partie poitrine 3,45 .10² UFC et la carcasse n 3 aussi dans la partie "Poitrine" avec 3,36 .10²UFC/ml



Figuer04 : Résultats du dénombrement de coliforme fécaux

Partie 03 : Résultats et discussions

La norme Algérienne concernant les coliformes fécaux étant fixé à 10^2 ufc /g, selon le Journal officiel de la RADP n°35 du 27- 05-1998, permet de déduire une contamination en comparant les résultats de ces deux carcasses obtenus qui sont supérieures à cette norme, contrairement aux autres carcasses qui n'ont présenté aucune contaminations fécales. En effet, la présence des coliformes fécaux en particulier *Escherichia Coli* est un indice d'une contamination fécale due au manque d'hygiène des manipulateurs qui transmettent ces germes notamment au moment de l'abattage et transport des carcasses là où il y a le contact direct de la surface des viandes avec les mains des manipulateurs (**Mac Meekin , 1982**).

Ces valeurs restent comparables aux valeurs soulignées par **Bouزيد et al. ,(2015)** avec 3,08 log /ml (Bouزيد et al., 2015) et par **Bennadji et al.,(2013)** avec 1,53 log ufc/ml (**Bennadji et al., 2013**) et ceux d'**El HadeifelOkki et al.,(2005)** 1,61 log ufc /mL

III .3. Résultats du Dénombrement de *Clostridium* Sulfito-réducteurs :

Pour les *Clostridium* Sulfito-réducteurs, une présence des colonies noires est détecté seulement pour l'échantillon n°01, dans la partie " Collier" et absence totale pour les autres échantillons. Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau n°04. Ces germes pathogènes ne peuvent être tolérés qu'à faible dose car ils peuvent provoquer une intoxication alimentaire. Leur présence peut être due à une mauvaise hygiène de traite, à de mauvaises pratiques de traite ou à la source de nourriture. Les spores des *Clostridium* sulfito-réducteur se retrouvent fréquemment dans la nature en particulier dans le sol (**Goffin,1999**)

Nos résultats restent largement inférieure à ceux de **VIDOVA et al .,(2012)** qui ont constatés une valeur de contamination de l'ordre de 5 ,69UFC/ml et sont comparable aussi à celle de **SOGOO et al. , (2007)** qui ont rapportés une conclusion sur l'absence des ASR dans les échantillons analysés.

Les Carcasse	Collier	Poitrine	Gigot
Carcasse1	Présence	Absence	Absence
Carcasse2	Absence	Absence	Absence
Carcasse3	Absence	présence	Absence
Carcasse4	Absence	Absence	Absence
Carcasse5	Absence	Absence	Absence

Tableau 04 : résultats du dénombrement de *Clostridium* Sulfito-réducteurs

III .4. Résultats de recherche des salmonelles :

Les résultats obtenus sont représenté dans le tableau N°5 et démontrent une présence des salmonelles $1,63 \cdot 10^2$ dans 25 g pour les échantillons 1 et 3 ce qui indique que la viande est de qualité non satisfaisante. Les Salmonelles sont les bactéries pathogènes les plus fréquemment en cause dans les toxi-infections alimentaires. La dose infectante doit être supérieure aux capacités de défense du tube digestif, et on admet que la dose minimum généralement supérieure ou égale à 10^5 ufc bactéries, après 12 à 36 heures provoque une diarrhée fébrile accompagnée de vomissements et de douleurs abdominales

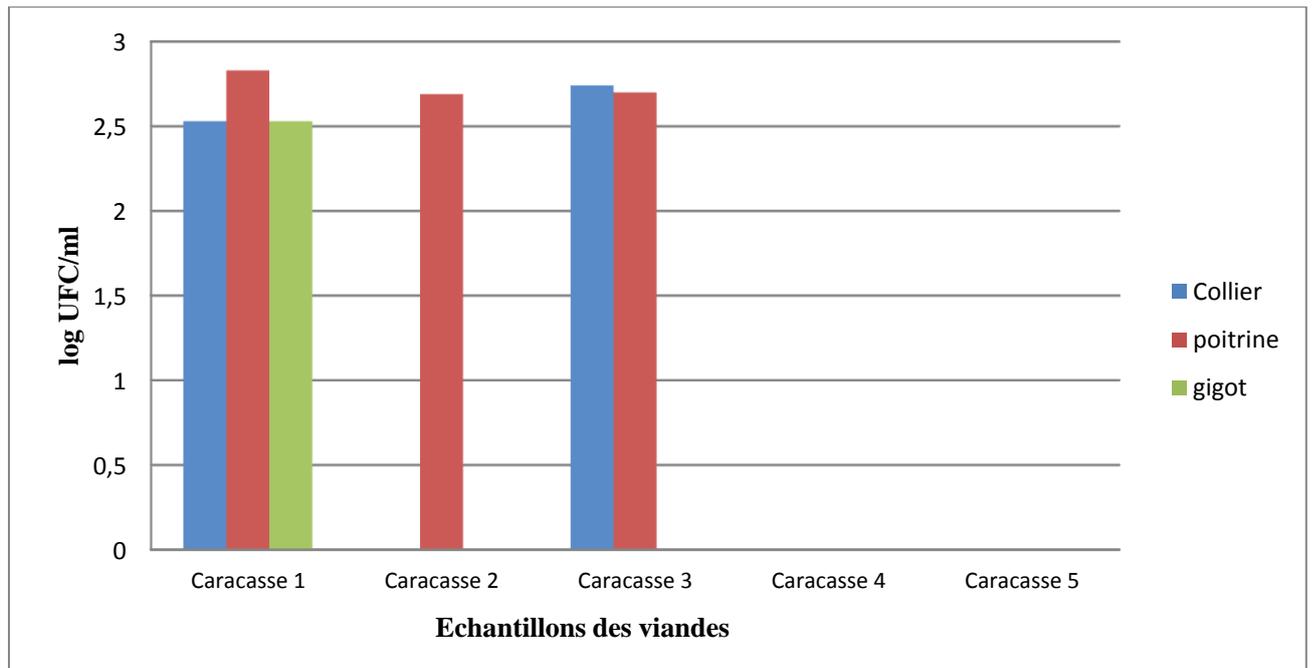
Nos résultats correspondent contrairement aux résultats obtenus par **Montzey et al. (2003)** et **Vidova et al. (2012)** qui ont révélé une absence totale des salmonelles sur tous les échantillons de viande analysés

Les Carcasse	Collier	Poitrine	Gigot
Carcasse1	Absence	Présence	Absence
Carcasse2	Absence	Absence	Absence
Carcasse3	Absence	Présence	Absence
Carcasse4	Absence	Absence	Absence
Carcasse5	Absence	Absence	Absence

Tableau 05 : résultats du dénombrement de Salmonelles.

III .5. Des Dénombrement de staphylocoques aures :

Les résultats sont représenté dans la figure n°5 , Ils indiquent la présence d'une charge microbienne élevé dans trois carcasses . Pour la carcasse n°01, au niveau du Collier $6,363 \cdot 10^3$ ufc et $4,454 \cdot 10^3$ ufc au niveau de Poitrine. La carcasse 2 le résultat $4,409 \cdot 10^3$ ufc en la partie de Collier et Poitrine et $4,350 \cdot 10^3$ UFC au niveau de gigot et $3,318 \cdot 10^3$ ufc , figure 06. La carcasse 3 le résultat $3,272 \cdot 10^3$ ufc dans la partie gigot.



Figurer 05 : Résultats du dénombrement de S .aures

Les Staphylococcus aureus sont des indicateurs de contamination humaine, animale ou originale mais le risque devient plus grand quand leur nombre atteint ou dépasse 10^3 germes/gramme selon la norme du journal officiel algérien . En effet, l'hygiène des mains et le comportement des manipulateurs sont très importants à surveiller chaque fois que les carcasse entre en contact avec ce dernier notamment lors du transport et du dépeçage (**Agossa, 2010; Salihu et al., 2010; Benaïssa et al., 2014**).

Dans le même contexte, **Dennaï et al.(2001)** ont attribué la contamination des Carcasses par cette flore par le fait quelle est exposées aux contaminations par les outils de La saignée, la tête, les oreilles, la gorge et les sécrétions du rhino-pharynx qui peuvent être la Source des staphylocoques en plus de ceux qui peuvent être apportés par les mains des ouvriers (**Dennaï et al., 2001**).

Conclusion

Conclusion :

La qualité microbiologique des viandes rouges dépend, d'une part de la contamination antérieure apportée par les mains du personnel de l'abattoir et les outils de travail pendant les opérations d'abattage et de découpe et d'autre part de la prolifération de la flore contaminant pendant les conditions de conservation.

Les résultats obtenus, ont permis de constater que les niveaux de contamination par les flores dénombrées dépassant les limites acceptables par rapport aux normes microbiologiques recommandées surtout pour les flores pathogènes responsables des toxi-infection alimentaires telle que *Escherichia coli*, *staphylococcus aureus* et les salmonelles.

En premier lieu, le dénombrement de la FAMT le plus important est considéré dans la carcasse n°01 où les trois parties présentent une contamination par une charge microbienne allant jusqu'à 10^2 ufc/ml dans la partie du "Collier", ($6,81 \cdot 10^2$) ufc/mL dans la partie "Poitrine" et ($3,40 \cdot 10^2$) ufc/mL dans la partie "Gigot" qui représente la troisième et dernière zone de prélèvement. Dans la carcasse n°03, la FAMT est détectée seulement dans la partie "Collier" avec ($5,5 \cdot 10^2$) ufc/mL et dans la partie "Poitrine" ($5,09 \cdot 10^2$) ufc/mL. la carcasse n°02, les résultats sont obtenus seulement dans la partie "Poitrine" avec une charge de $5 \cdot 10^2$ ufc/ml. Pour les deux autres échantillons de carcasses n°04 et 05, une absence est constaté. Ensuite, La numération des coliformes fécaux est démontré que pour la carcasse n°01 dans la partie poitrine ($3,45 \cdot 10^2$) ufc / mL et la carcasse n 3 aussi dans la partie "Poitrine" avec ($3,36 \cdot 10^2$) ufc/ml. Par ailleurs, les *Clostridium Sulfito-réducteurs* sont présents par l'apparition des colonies noires détectées seulement dans l'échantillon n°01, dans la partie " Collier" et absence totale pour les autres échantillons.

Les résultats de recherche des salmonelles indiquent leur présence ($1,36 \cdot 10^2$) ufc /mL dans 25 g pour les échantillons 1 et 3 ce qui traduit que la viande est de qualité non satisfaisante. Enfin, la présence des staphylocoques est détectée dans trois carcasses. Pour la carcasse n°01, au niveau du Collier avec ($6,363 \cdot 10^3$) ufc/mL et ($4,454 \cdot 10^3$) ufc/ml au niveau de Poitrine. La carcasse 2 le résultat ($4,409 \cdot 10^3$) ufc en la partie de Collier et Poitrine et ($4,350 \cdot 10^3$) ufc/mL au niveau de gigot et ($3,318 \cdot 10^3$) ufc/mL, figure 06. la carcasse 3 le résultat ($3,272 \cdot 10^3$) ufc/mL dans la partie gigot.

Ces résultats ; témoignent de la mauvaise manipulation des carcasses au cours de l'abattage. Cependant de l'absence de certains germes comme les anaérobies sulfito-réducteurs et les salmonelles dans les autres échantillons n'implique pas forcément leur absence dans les prélèvements analysés, mais reviendrait surtout à un problème d'échantillonnage car leur distribution peut être si ponctuelle que nous avons pu les rater en prélevant certains lambeaux et pas d'autres.

Il s'avère donc impérieux d'assurer une application stricte des bonnes pratiques d'hygiène afin de limiter les contaminations. L'essentiel des recommandations porte sur la mise en place d'un programme nettoyage désinfection des locaux et du matériel, plus d'une application stricte des règles d'hygiène corporelle, vestimentaire et comportementale par les bouchers et/ou les chevillards des chaînes d'abattage .

Références Bibliographiques

A

-**Andjongo** , **2006**. Etude de la contamination des surfaces dans les Industries de-transformation des produits de la Pêche au Sénégal : cas de la pirogue bleue. Mémoire de Magister en médecine vétérinaire .p 29-30.

-**Agossa R**, **2010**. Evaluation de la qualité hygiénique de viandes fraîches de bovins abattus aux abattoirs de Cotonou-Porto-Novo. Mémoire de Master en Production et Santé Animale

-**Archibald F** ,**2000**. The presence of coliform bacteria in canadian pulp and paper mill water systems –a cause for concern?. Water quality research journal of Canada, 35: 1-22.

B

-**Bauchart D, Chantelot F. et Gandemer G**, **2008**. Qualités nutritionnelles de la viande et des abats chez le bovin : données récentes sur les principaux constituants d'intérêt nutritionnel. Cahiers de Nutrition et de Diététique, 43: 1S29-1S39.

-**Bacon R.T, Belk K.E, Sofos J.N, Clayton R.P, Reagan J.O. et Smith G.C**,**2000**. Microbial populations on animal hides and beef carcasses at different stages of slaughter in plants employing multiple-sequential interventions for decontamination. Journal of Food Protection, 63: 1080-1086.

-**Bailly J.D, Brugere H. et Chadron H**: **2012**. Microorganismes et Parasites des Viandes: les Connaître pour les Maîtriser de l'Éleveur au Consommateur. CIV, p 150. www.civViande.org.

-**Berne A**, **2015**. Influence du type génétique, du mode d'élevage et des conditions d'abattage sur les qualités des viandes de porcs. Thèse Ecole Pratique des Hautes Etudes, p 45.

-**Bennadji M.A, Baazize-Ammi D, Sahraoui N, Brahim Errahmani M. et Guetarni D**: **2013**. Superficial Bacterial Contamination of Bovine Carcasses at Blida Slaughterhouse (Algeria). Journal of Animal Production Advances, 3: 49-56.

-**Benaissa A, Ould el Hadj khellil A, Babelhadj B, Addamou A, Hammoudi M. et Riad A**: **2014**. Appréciation du Degré d'Hygiène de l'Abattoir de Ouargla. Algérie Journal of Advanced Research in Science and Technology, 1: 101-106.

-**Bensid A**,**2018** . hygiene et inscription des viands rouges , Djelfa ,2018, p 67-71

Références bibliographiques

- Bonny S, Legrand, Gardner G, Pethick D, Polkinghorne R. et Hocquette J.F: 2017.** Variabilité de la biologie musculaire et qualité sensorielle de la viande bovine, Viandes & Produits Carnés, 33: 1-4.
- Bornert , 2000.** Le poulet sans salmonelles: mythe ou réalité?. Revue de Médecine Vétérinaire, 151: 1083-1094.
- Bouزيد R, Guemou D, Zidane K, Aggad H, Bendella A. et Saegerman C: 2015.** Hygienic Quality of Minced Meat Retailed in Western Algeria. Journal of Virology & Microbiology, 2015: 2-9.
- Blood ,1969 ;** Food hygiene .Food processing in . goudiaby 25,p35 –40 .
- Boulahrouf A., Rachedi K., Duran R., Lauga B., Karama S., B Lynda., Boulezaz S., Boukrouma M., Boutaleb H., and Boughachiche F.,(2016).** Optimization of alkaline protease production by Streptomyces sp. strain isolated from saltpan environment. african journal of biotechnology.15(26) :1401-1412.
- Bolnot F, 2004 .** La maîtrise de la qualité et les signes de qualité. Polycopié. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, observatoire risques et aliments. 17p.
- Becila A, 2009 .** Préventions des altérations et des contaminations microbiennes des aliments, mémoire de magistère. Université Mentouri – Constantine.

C

- Cartier P , 2004 .** Points de repères en matière de qualité microbiologique viandes bovines. Interbev. Institut de l'élevage, p 175.
- Cartier P , 2007 .** Le point sur La qualité des carcasses et des viandes de gros bovins, Compte rendu final n° 17 05 32 022, Service Qualité des Viandes, Département Techniques d'Élevage et Qualité, p 12, 58, produits humides. Collection Guide pratiques. p 25.
- Cardinal P, 2003 .** Lignes directrices pour l'interprétation des résultats analytiques en microbiologies alimentaires, comité provincial sur l'informatisation et l'interprétation des critères microbiologiques des aliments, Québec (canada), p 44.
- Coibion L, 2008 .** Acquisition des qualités organoleptiques de la viande bovine .adaptation à la demande du consommateur. Thèse d'exercice, Ecole Nationale Vétérinaire de ToulouseENVT, p 7-25.

Références bibliographiques

-**Cohen N et Karib H,2006** . Risque hygiénique lié à la présence des Escherichia coli dans les viandes et les produits carnés : Un réel problème de santé publique?. Les Technologies de laboratoire, 1: 4-9.

-**Chahed A, 2008** . Prévalence et caractérisation de souches d'Escherichia coli O157 productrices de shigatoxines isolées de denrées alimentaires d'origine animale en Belgique et en Algérie. Annales de Médecine Vétérinaire, 152: 39-43.

-**Cheng Q et Sun D.W, 2008**. Factors affecting the water holding capacity of red meat products: a review of recent research advances. CriticalReviews in Food Science and Nutrition, 48:137-159.

-**Corpet D, 2005** : Maîtrise de l'hygiène (restaurant & industrie) hygiène en restauration hors foyer. polycopié. Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, Unité pédagogique de l'hygiène et l'industrie des denrées alimentaires d'origine animale, 26p.

-**Corpet D, 2005** : Qualité des aliments. Polycopié. Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse. Unité pédagogique de l'hygiène et l'industrie des denrées alimentaires d'origine animale, 11p.

- **Corpet D, 2005** : TIAC, risques sanitaires des aliments dangers chimiques & toxi-infections alimentaires collectives. Polycopié. Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse. Unité pédagogique de l'hygiène et l'industrie des denrées alimentaires d'origine animale, 28p.

-**Cartier P , 2007** : Le point sur la qualité des carcasses et de la viande de gros bovins. Interbev.Institut de l'élevage, p 72.

D

-**Dassenoy A.R ,2003** : Beta-agonistes et qualité de la viande. Thèse Docteur Vétérinaire. Ecole National Vétérinaire de Toulouse, p 59.

-**Daube G , 2002** . Microorganismes et agents pathogènes émergents dans la filière viande.https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/204425/2/Emergent2_Daube.pdf, consulté le 23 mars 2018.

Références bibliographiques

-**Dennaï N, Kharrattib B et El Yachiouim A ,2001.** Appréciation de la qualité microbiologique des carcasses de bovins fraîchement abattus. Annales de Médecine Vétérinaire, 145: 270-274.

-**Dehar M ,2019 .** rapport des service de la direction de la santé de la wilaya d'algerie

.-**Durand D, Savary-Auzeloux I, Ortigues-Marty I, Thomas E, Scislawski V, Peyron A. et**

Bauchart D, 2006. Effet de la conservation de la viande bovine sur les processus de peroxydation lipidique et protéique. Congrès Journées « Sciences du muscle et technologies des viandes» No 11, Clermont-Ferrand, France, p77-78.

E

-**Edberg SC, Rice EW, Karlin RJ. et Allen M.J, 2000.** Escherichia coli: the best biological drinking water indicator for public health protection. Symposium series (Society for Applied Microbiology), 29: 106S-116S.

-**El rammouz R , 2005 .** Etude des changements biochimiques post mortem dans le muscle de volailles. Contribution au déterminisme de l'amplitude de la diminution du pH. Thèse de Doctorat. Toulouse: 138.

-**El-Hadef EOS ; El-Groud R ;Kenana H et Quessy S ; 2005 .** Evaluation de la contamination superficielle des carcasses bovines et ovines provenant de l'abattoir municipal de Constantine en Algérie. Canadian Veterinary Journal. 46: 638-640.

F

-**FAO , 1994 .** Technique et règles d'hygiène en matière d'abattage et de la manipulation de la viande dans l'abatage. ISBN. Rome. pp23.

-**Fraysse J-L et Darre A , 1990 .** Composition et structure du muscle évolution post mortem qualité des viandes volume 1. Lavoisier technique et documentation. Paris .pp227- 228. p374.

-**Frounna et Joneau D, 1982 .** Les opérations d'abattage in L'hygiène de technologie de la viande fraîche. CNRS. Paris. pp35-44. p352.

Références bibliographiques

-**Fournaud J , 1982** . Type de germes rencontrés aux différents stades de la filière : In hygiène et technologie de la viande fraîche. Edition du C.N.R.S, pages: 109-119. Of British beef carcasses sample dprior to chilling, Meat Sci., 50, p265-271.

-**Fosse J, Cappelier J.M, Laroche M, Fradin N, Giraudet K. et Magras C, 2006.** Viandes bovines: une analyse des dangers biologiques pour le consommateur appliquée à l'abattoir. Rencontre Recherche Ruminants, 13: 411-414.

G

-**Ghafir Y et Daube G,2007.** Le point sur les méthodes de surveillance de la contamination microbienne des denrées alimentaires d'origine animale. Annales de Médecine Vétérinaire, 151: 79-100.

-**Geay Y, Bauchart D, Hocquette J-F, Culioli J, 2002** . Valeur diététiques et qualités sensorielles des viandes de ruminantes. Incidence de l'alimentation des animaux. INRA Productions Animales, 15: 37-52.

-**Girard J.P et VALIN C, 1988.** Technologie de la viande et des produits carnés. APRIA, INRA, Lavoisier technique et documentation .Paris. pp01.p280.

-**GuiraudJ , 2003** : l'analyse Microbiologique dans les industries alimentaires, l'usine, 1980.

-**Guiraud J.P, 2003** :Microbiologie alimentaire. 1e Edition.,Dunod. Paris, Pp : 136-144, 390-391.

H

-**Hamad B, 2009** . Contribution à l'étude de la contamination superficielle Bactérienne et fongique des carcasses camelines au niveau de l'abattoir d'EL-OUED. Mémoire de Magister en médecine vétérinaire : 29-30

-**Heredia N, Garcia S, Rojas G. et Salazar L ,2001:** Microbiological Condition of Ground Meat Retailed in Monterrey, Mexico. Food Prot., 64 (8): 1249.

-**Hirsch D.C: 1999.** The alimentary canal as a microbial habitat. In: Veterinary microbiology. Hirsch D.C et Yuan Chung Zee (ed), chapter 7: 61-64.

Références bibliographiques

-Huff-Lonergan E, 2010. Water-holding capacity of fresh meat. Article extension, Iowa State University, consulté le 14/04/2018.

-Huff-Lonergan E et Lonergan S.M, 2005. Mechanisms of water-holding capacity of meat: The role of postmortem biochemical and structural changes. *Meat Science*, 71: 194-204.

-Hocquette J.F, Gondret F, Baéza E, Médale F, Jurie C. et Pethick D.W, 2010. Intramuscular fat content in meat-producing animals: development, genetic and nutritional control, identification of putative markers. *Animal*, 4: 303-319.

-Hutchison M.L, Walters L.D, Mead G.C, Howell M. et Allen V.M, 2006. An assessment of sampling methods and microbiological hygiene indicators for process verification in poultry slaughterhouses. *Journal of Food Protection*, 69: 145-153.

I

-Ilboudo J, Savadogo A, Samandoulougou S, Abre M, Seydi M.G. et Traore A.S : 2016. *Revue Microbiology. Ind. San et Environn.* 10: 33-55.

J

-Journal Officiel de la République Algérienne N° 39 du 2 juillet 2017. Critères microbiologiques des viandes rouges et de leurs produits dérivés, p 15

-Joffin C , Joffin JN , 1999 . *Microbiologie alimentaire. Collection biologie et technique.* 5^{ème} Edition, pp. 11.

- Journal Officiel, N°35 du 27 Mai 1998 : Arrêté interministériel du 24 janvier 1998 modifiant et complétant l'arrêté du 23 juillet 1994 correspondant aux spécifications microbiologiques de certaines denrées alimentaires.

-Journal Officiel de la République Algérienne. 1998 . Arrêté du 25 Ramadhan 1418 correspondant au 24 janvier 1998 relatif aux spécifications microbiologiques de certaines denrées alimentaires, n°035 du 27-05-1998 .

K

-Kerboua M, Feliachi K, Abdelfettah M, Ouakli K, Selhab F, Boudjakdji A, Takoucht A, Benani Z, Zemour A, Belhadj N, Rahmani M, Khecha A, Haba A et Ghenim H ,2003

Références bibliographiques

Rapport national sur les ressources génétiques animales : Algérie. Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, Commission Nationale AnGR, 1-46.

-Keeton J.T et Eddy S , 2004. Chemical composition. In: Encyclopedia of meat sciences. Jensen W, Devine C et Dikeman M. (ed), Elsevier, 1: 210-217.

-QUINET G, 1988 . Les locaux dans hygiène et sécurité alimentaire dans la filière viande. APRIA, Paris .pp01.p71.

-Koochmaraie M, Kent M.P, Shackelford S.D, Veiseth E. et Wheeler T.L: 2002. Meat tenderness and muscle growth: is there any relationship?. Meat Science, 62: 345-352.

L

-Lameloise et al, 1984 : Evolution des qualités organoleptiques. Les viandes, informations Techniques des Services Vétérinaires.

-Lemaire J.Rv, 1982 . Description et caractères généraux des principales étapes de la filière viande dont hygiène et technologie de la viande fraîche .CNRS .Paris .pp17-61.p352.

L'arrêt du 28 rajab 1435 correspondant au 28 mai 2014 rendant obligatoire la méthode de préparation des échantillons , de la suspension mère et des dilution décimales en vue de

l'examen microbiologique

M

-MADR., 2003. "Rapport National sur les Ressources Génétiques Animales : Algérie. Octobre 2003

-Mennecke B.E, Townsend A.M, Hayes D.J. et Lonergan S.M, 2007. A study of the factors that influence consumer attitudes toward beef products using the conjoint market analysis tool. Journal of Animal Science, 85: 2639-2659

-Moevi I, 2006 . Le point sur la couleur de la viande bovine. Interbev. Institut de l'élevage, p17.

Références bibliographiques

--**McEvoy J.M, Sheridan J.J, Blair I.S, Mcdowell D.A,2004.** Microbial contamination on beef in relation to hygiene assessment based on criteria used in EU Decision 2001/471/EC. *International Journal of Food Microbiology*, 92: 217- 225.

N

-**Normand J, Moevi I, Lucbert J. et Pottier E: 2005.** Le point sur l'alimentation des bovins et des ovins et la qualité des viandes. Interbev. Institut de l'élevage. Note de synthèse bibliographique. Compte rendu final n°170532004, p 106

-**Nowak K.w, Markowski M . et Daszkiewicz T ,2015.** Ultrasonic determination of mechanical properties of meat products . *Journal of Food Engineering* 147 :49- 55

-**Nouichi S et Hamdi T.M : 2009.** Superficial Bacterial Contamination of Ovine and Bovine Carcasses at El Harrach Slaughterhouse (Algeria). *European Journal of Scientific Research*. 38: 474-485

O

-**Ouali A, Herrera-Mendez C, Coulis G, Becila S, Boudjellal A, Aubry L. et Sentandreu M: 2006.** Revisiting the conversion of muscle into meat and underlying mechanisms. *Meat Science*, 74: 44-58.

-**Oumokhtar B, Berrada H. et Huidson W: 2008.** Analyse microbiologique de la viande hachée bovine commercialisée à Fès, Maroc. *Les Technologies de laboratoire*, 12: 4-10.

-**Ould el hadj M D., Bouzgag B., Bourase A., Moussaoui S , (1999) .** Etude comparative de quelque caractéristique physico-chimique et biochimique de la viande du dromadaire chez les individus de type Sahraoui à différente âge .Premières Journée sur la Recherche Cameline.

P

-**Pearce R.A et Bolton D.J: 2005 .** Excision vs sponge swabbing: a comparison of methods for the microbiological sampling of beef, pork and lamb carcasses. *Journal of Applied Microbiology*, 98: 896-900.

Références bibliographiques

-Poumeyrol M et Popoff M : 2006 . Fiche de description de danger microbiologique transmissible par aliments : Clostridium perfringens, AFSSA.

-Poumeyrol G , 1988. Le matériels, hygiène et conception dans la grande distribution dans hygiène et sécurité alimentaire dans la filière viande .APRIA. Paris .pp09.p71

-Prescott , (2010).Microbiologie. 3ème édition. Paris. P : 589-603.

S

-Salihu M.D, Junaidu A.U, Magaji A.A, Aliyu R.M, Yakubu Y, Shittu A. et Ibrahim M.A: 2010. Bacteriological quality of traditionally prepared fried ground beef (Dambunnama) in Sokoto, Nigeria. Advance Journal of Food Science Technology, 2: 145-147.

-Smith D.P ; Cason J.A et Berrang M.E : 2005 . Effect of fecal contamination and crosscontamination on numbers of coliform, Escherichia coli, Campylobacter and Salmonella on immersion-chilled broiler carcasses. Journal of Food Protection, 68: 1340-1345.

-Spanier A.M ; Flores M ; Toldrá F ; Aristoy M.C ; Bett K.L ; Bystricky P et Bland J.M: 2004. Quality of Fresh and Processed Foods : Meat flavor: Contribution of proteins and Peptides to the flavor of beef. Advances in ExperimentalMedicine and Biology. 542: 33-49.

T

-Touraille, 1994 . Incidences des caractéristiques musculaires sur les qualités organoleptiques des viandes. RencRech. Ruminant's .p 169, 176.

V

Varavinit S, Shobsngob S, Bhidyachakorawata M. et Suphantharika M: 2000. Production of meat-likeflavor. ScienceAsia, 26: 219-224

-Vallotton V: 2004 . Evaluation de l'hygiène sur une chaîne d'abattage bovin à l'aide d'examen bactériologiques de surface. Thèse d'exercice, Ecole Nationale Vétérinaire de ToulouseENVT, p 71.

W

-Wu G, Farouk M.M, Clerens S. etRosenvold K: 2014. Effect of beef ultimate pH and large structural protein changes with aging on meat tenderness.Meat Science, 98: 637-645.

-William B. R.,Whitman., T Krieg ., T James ., R Daniel .,P Brian Hedlund., J. Paster., 2010.Bergeys Manual Of Systematic Bacteriology. Springer New York Dordrecht Heidelberg, London.pp 25-49.

Y

-Yokoyama M.T et Johnson K.A: 1988. Microbiology of the rumen and intestine. In: The ruminant animal, Digestive physiology and nutrition. DC Church (ed), chapter 7: 125-144.

Annexes

Annexe1 -: Composition des milieux de cultures et les réactifs utilisés

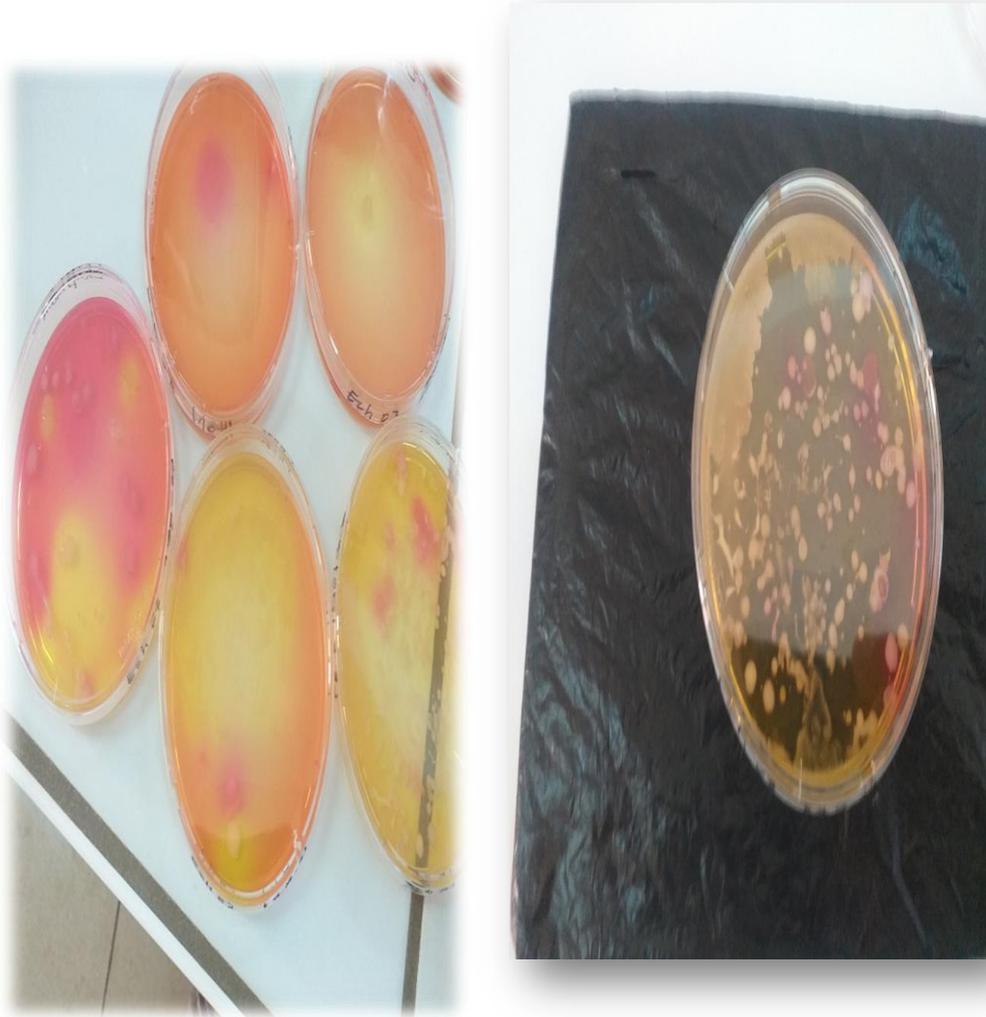
-Composition des milieux de cultures

milieu	La composition g/l	pH (à 25 °C)
Bouillon SFB (Sélinite F Broth)	Peptone..... 5.0 Tryptone..... 5.0 Mannitol..... 4.0 Phosphate dipotassique.....4.0	pH= 7 ± 0.2
VRBL (Violet Red Bile Agar)	Tryptone..... 7.0 Extrait autolyque de levure.....3.0 Lactose..... 10.0 Sels biliaires.....1.5 Chlorure de sodium.....5.0 Rouge neutre.....0.03 Cristal violet.....0.002 Agar bactériologique.....15.0	pH =7.4 ±0.2
Gélose SS (Agar Salmonella shigella)	Lactose..... .10.0 Mélange de sels biliaires.....8.5 Citrate de sodium.....8.5 Thiosulfate de sodium.....8.5 Extrait de bœuf.....5.0 Mélange peptone.....5.0	pH = 7.0 ± 0.2

	Citrate ferrique.....1.0 Rouge neutre.....0.025 Vert brillant.....0.0003 Agar bactériologique..... 13.5	
Gélose Chapman	Extrait de levure.....3.0 Tryptone..... .5.0 Peptone..... 10.0 Extrait de viande.....1.0 Chlorure de sodium.....75 Mannitol..... .10 Rouge de phénol.....0.050 Agar..... 20.0	pH = 7.4 ± 0.1
PCA (plate count agar)	Trypton5g Extrait de levure2.5 g Glucose1g Agar agar12g	PH=25°C : ± 0,2
Bouillon lactosé bilié au vert brillant	Pepton 10g Lactose10 g Bile 20 ml Vert brillant 13 mg	PH = 7,4

Milieu VF (Viande Foie)	Peptone viande-foie.....30,0 g Glucose.....2,0 g Amidon soluble2,0 g Sulfite de sodium2,5 g Citrate de fer ammoniacal0,5 g Agar agar bactériologique.....11,0 g	PH à 25 °C , 7,4 -7,8
TSE (trypton sel peptone)	Trypton1g Chlorure de sodium8.5	PH=25°C : ± 0,2

Annexe 02 : Résultats de travailles



Photos 01 : de *S.aureus* sur milieu Chapman après 48h d'incubation à 37°C



Photo 02 : Présence de salmonelle après une durée d'incubation de 24h à 37°C en milieu SS



Photo 03 : Aspect des anaérobies sulfito-réducteurs sur milieu Viande foie après une incubation pendent 48h à 37°C



Photo 04 : Absence des anaérobies sulfito-réducteurs dans les échantillons .

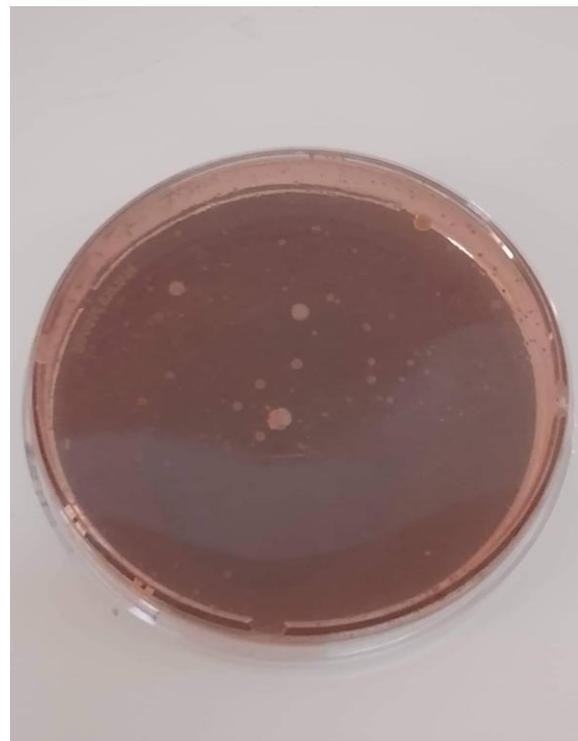
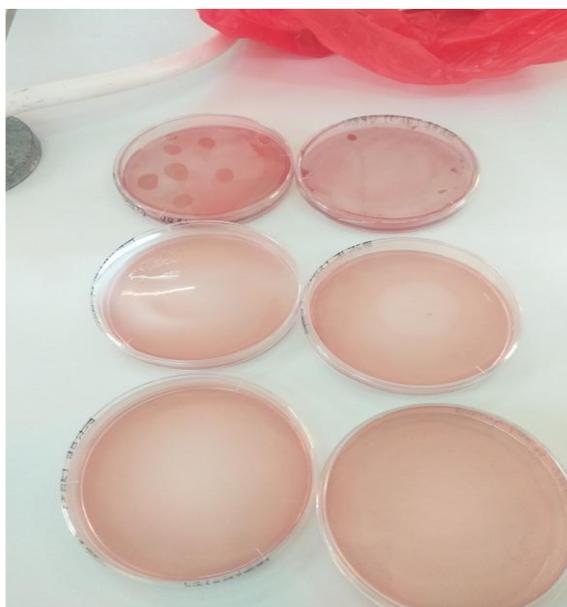


Photo 05: Aspect des coliformes fécaux sur milieu gélosé VRBL après une durée d'incubation à 44°C pendant 24h.

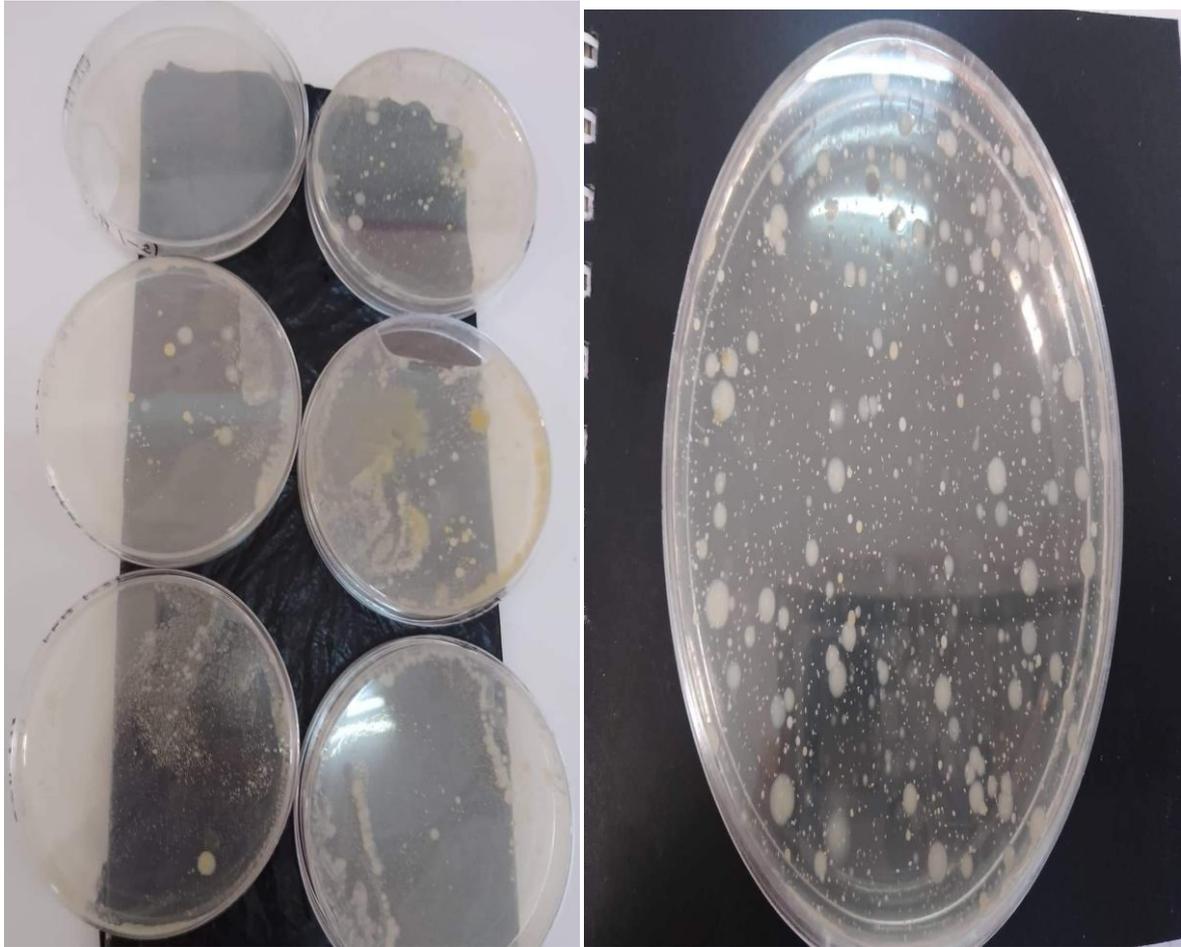


Photo 06: Aspect de la Flore Mésophile Aérobie Totale après incubation à 33°C en milieu PCA.

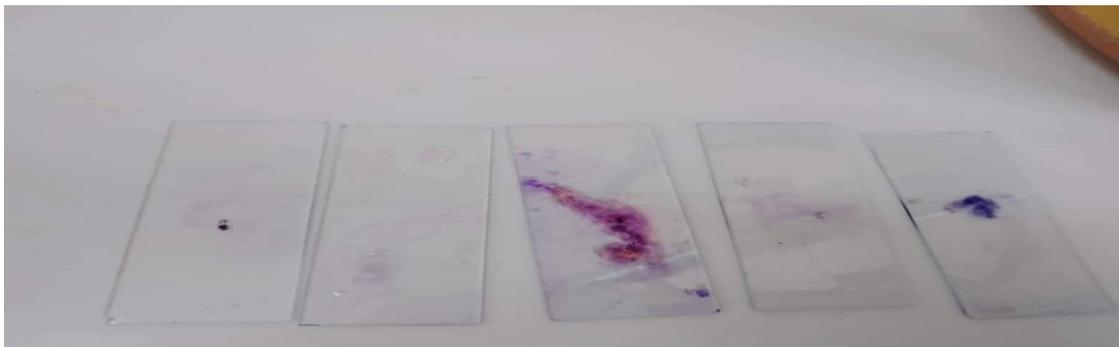
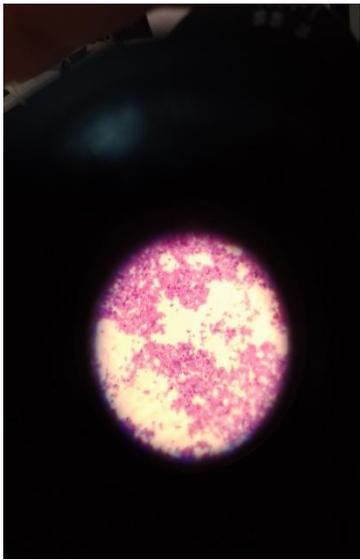


Photo 07 : Coloration de Gram de

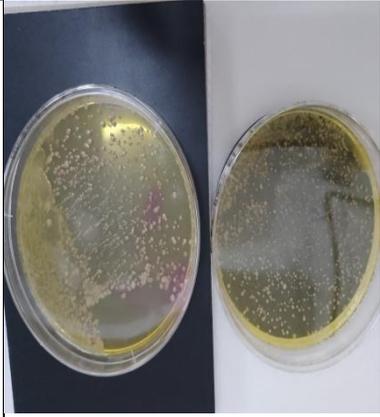
Tableau 05: Les différents aspects macroscopiques des colonies.

Forme des colonies	Ronde, ovale, lenticulaire, filamenteuse
Bord des colonies	Un pourtour régulier, dentel
Surface des colonies	Bombée, plate, lisse, rugueuse, striée
Couleur des colonies	Rouge, rose, blanchâtre, jaune
Consistance des colonies	Légèrement liquide, laiteuse, solide

Tableau 06 : Aspect microscopique de quelques colonies isolées des échantillons de la viande Rouge

Le milieu de l'isolement de colonie		La forme et le Gram	Aspect microscopique obtenu Gx100
PCA		Bacille a Gram	

Chapman



**Staphylocoque
à Gram+**

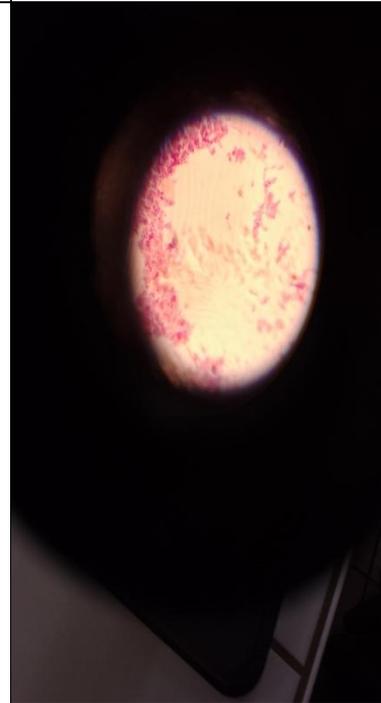


VRBL



Bacille à Gram

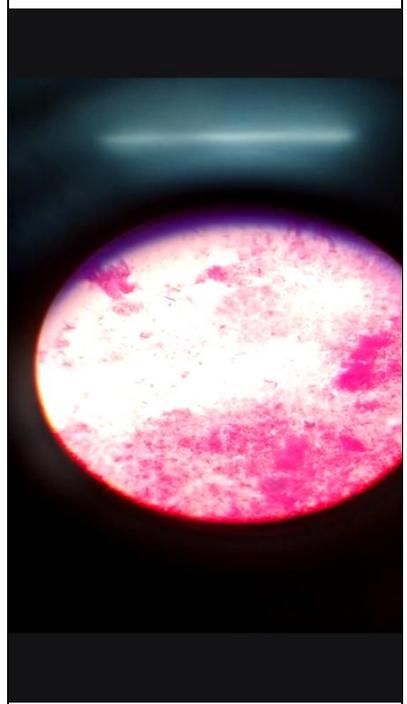
-



SS



Salmonellas a
Gram-



Annexe 3 :

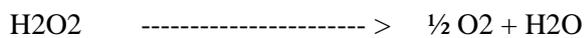
Test de catalase

La catalase est un produit métabolique toxique pour les bactéries. Pour se faire, on ajoute une goutte de peroxyde d'hydrogène 30% (H₂O₂) à la colonie placée sur une lame de microscope. On remarque une production de bulle (libération de gaz) lorsque la réaction est positive.

Le principe

Le test de catalase permet de détecter la présence de l'enzyme qui catalyse la réaction de dégradation du peroxyde d'hydrogène en eau et dioxygène lors du phénomène de la respiration de la souche.

Catalase



- Mode opératoire

Sur une lame en verre propre, on dépose quelques gouttes de l'eau oxygénée (H₂O₂), à l'aide d'une pipette Pasteur, on prélève une à deux colonies suspectes, les mettre en contact avec H₂O₂. Si des bulles d'air se forment, donc la bactérie possède la catalase, si rien n'est observé, la bactérie ne possède pas cette enzyme

Etude microscopique :

Caractérisations microscopiques D'après William et *al*, (2010), les bactéries peuvent être groupées en deux catégories selon la méthode de coloration de Gram, qui a été mise au point en 1884 par le bactériologiste Danois Hans Christian Gram.

Cet examen est fait sur des frottis minces préparés à partir de colonies de chaque isolat obtenu sur le milieu caséine amidon, ces frottis sont colorés, après observation à l'aide d'un microscope optique à grossissements (x100), ce dernier permet de remarquer les formes morphologiques des différentes bactéries et indiqué le Gram + et Gram- .

Les bactéries « Gram positif» gardent leur coloration violette après décoloration par l'alcool.

Les bactéries « Gram négatif» décolorées par alcool, sont teintées par la fuchsine et apparaissent roses.

Les principales étapes de cette coloration sont les suivantes

Des frottis sont réalisés à partir des colonies des actinomycètes bien isolés à l'aide d'une anse de platine dans des conditions aseptiques.

.Les bactéries sont émulsionnées dans une gouttelette d'eau distillée.

- . Les frottis sont fixés par une flamme à l'aide d'un bec bunsen.
- . Recouvrir la lame de violet de gentiane 1 minute, puis laver à l'eau distillée.
- . Ensuite, recouvrir du lugol 1 minute.
- . Décolorer bien à l'alcool pendant une période, puis rincer à l'eau.
- . Recouvrir la lame de fuchsine diluée, laisser 30 secondes, laver à l'eau.
- . Sécher entre deux feuilles de papier buvard.

Observation sous un objectif à immersion (X100) d'un microscope optique (Prescott et *al.*, 2010).

L'examen, nous permet de déterminer quelques caractères morphologiques des Actinomycètes, concernant le type de Gram+ et des indications sur leurs formes des filaments et présence ou absence de spores isolées (William et *al.*, 2010).