



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Amar Telidji- Laghouat

FACULTE : SCIENCES

DEPARTEMENT : AGRONOMIE
MEMOIRE DE MASTER

Présenté par : DJEBBAR Safaa Maroua –KHITER Fatma

DOMAINE : SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE (SNV)
FILIERE : SCIENCES ALIMENTAIRE
OPTION : AGROALIMENTAIRE ET CONTROLE DE QUALITE

Thème

**Evaluation de la qualité microbiologique des
viandes ovines dans la ville de Laghouat**

Jury de soutenance :

Nom et Prénom	Grade	Qualité
Dr. BECHEUR Mourad	MAA	Président
M. MOKHTAR RAHMANI Mohammed	MCB	Examineur
M. DJOKHDEM Laid	MCB	Promoteur
Mlle. BENARFA Mouna	Dr. Vétérinaire	Co-promoteur

Promotion : Juin – 2024



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة عمار ثلجي - الأغواط



كلية: العلوم
قسم الهندسة الزراعية

مذكرة ماستر

من تقديم : جبار صفاء مروة- خيثر فاطمة
ميدان: علوم الطبيعة والحياة
شعبة: علوم غذائية
تخصص: صناعات غذائية ومراقبة النوعية

تقييم الجودة الميكروبيولوجية للحوم الغنم في مدينة الأغواط

أعضاء لجنة المناقشة :

الاسم و اللقب	الدرجة العلمية	الصفة
السيد بشور مراد	أستاذ مساعد أ	رئيسا
السيد مختار رحمانى محمد	أستاذ محاضر ب	ممتحنا
السيد جخدم العيد	أستاذ محاضر ب	مؤطر
السيدة بن عرفة منى	طبيب بيطري	مساعد مؤطر

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier spécialement mon directeur de mémoire Mr. Djokhdem Laid. Je suis reconnaissante pour votre confiance en mes compétences, ainsi que pour le temps et la patience que vous avez investis en moi, en me procurant des conditions logistiques exceptionnelles. Votre générosité, votre compréhension et votre efficacité resteront gravées dans mon cœur. Je vous adresse donc un sincère remerciement pour tout ce que vous m'avez apporté.

Mes sincères remerciements et ma gratitude vont aussi aux membres de jury avoir accepté de juger ce travail et d'en présider le jury de soutenance.

Dr Becheur Mourad pour avoir accepté de présider le jury de ce mémoire.

Dr Rahmani Mokhtar pour avoir accepté d'examiner ce travail

Nos remerciements vont aussi à :

Mme. Benarfa Mouna pour sa disponibilité, ses conseils et ses critiques constructives.

Enfin, Nos remerciements vont à tous les gens qui ont contribué à notre formation et notre éducation de près ou de loin

Merci à tous

DEDICACES

En préambule, je souhaite adresser ici une dédicace spéciale à mon très cher, mon grand-père MOUISSAT Mabrouk qui a toujours su me donner confiance, me fait rire et me faire dédramatiser tout le parcours de ma vie.

Je tiens à dédier et à exprimer ma gratitude infinie à mes parents, sans qui ce travail n'aurait jamais pu être réalisé. Je suis consciente que ce long chemin a parfois été difficile pour eux et parsemé d'inquiétudes.

Aux bonnes âmes, mes sœurs Meriem, Hadjer et Amina et mon frère Amine.

À mes proches et chères tantes Fatima, Nabila et Imen qui m'ont toujours soutenu et encouragé au cours de la réalisation de ce mémoire.

A ma chère, mon binôme khiter Fatima dont l'inspiration et le soutien constants ont été essentiels tout au long du parcours de la réalisation du mémoire. Sa patience et ses encouragements ont été inestimables.

Enfin, je renouvelle toute mon amitié et ma gratitude envers celles qui m'ont consacré de leur temps et ont témoigné un soutien constant tout au long de ce travail de recherche. Un merci tout particulier à MAATIAT Soumia, LADOUDI Khadidja, Rihab hassin , Aboudi Khada, MILOUDI Fatima, NOUREDINE Ahlem et Aicha laggoun.

A (Oncle Ahmed), aucun mot ne saurait exprimer mon respect et ma gratitude pour votre soutien et vos encouragements.

Vous êtes pour moi un exemple du second parent, respectueux, honnête et sur qui je peux compter. Je tiens à honorer l'homme que vous êtes

DJEBBAR Safa Maroua

DEDICACE

A la femme la plus tendre du monde, qui me prend par la main et me montre le chemin, qui m'apporte le soutien et console mes chagrins. Celle qui sait comment aider et faire plaisir de mille façons et me transmet un amour à la fois puissant et délicat, sincère, profond et incomparable, **maman**.

A **mon père**, qui a toujours été un exemple, dans tous les secteurs. L'homme que je respecte pour tout ce qu'il arrive à faire sans jamais sourciller. Qui m'inspire dans beaucoup d'aspects de ma vie et je l'estime énormément pour me donner des bases solides pour ma vie. Je l'en remercie du fond du cœur.

A **mes frères** Yacine, Yahia, Mohamed et mon jumeau Ibrahim qui ont été un pilier pour moi et auxquels je suis tellement reconnaissante d'avoir dans ma vie. Mon plus grand soutien, mes meilleurs amis, mes protecteurs.

Mon inspiration, celles qui me persuadent toujours que je peux donner le meilleur de moi-même ! Mon porte-bonheur, **mes sœurs** Aida, Asmaa, Khaoula et Halima.

À celle qui était à mes côtés alors que nous travaillions ensemble vers le succès dans notre parcours scientifique à **mon âme-sœur**. Ma belle Djebbar Maroua Safaa.

À mon partenaire de vie et de succès, ma source d'aide, mon petit abri permanent **H-A**.

Sans oublier ceux qui ont partagé ce chemin avec moi BOUDJMEL Massaouda, FERHAT Kaouthar, LAADOUDI Khadidja, Houcine Rihab, KARKABI Aicha.

A tous ceux que la vie m'a fait rencontrer et m'ont soutenu avec un mot ou un geste, **mes professeurs**.

KHITER Fatima

Sommaire

Liste des abréviations	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Introduction	
Chapitre I : viande rouge	
I.1. Définition de la viande	04
I.2. Production et consommation de la viande dans le monde	04
I.3. Production et consommation de la viande en Algérie (2023)	04
I.4. Qualité de la viande	05
I.4.1. Qualité organoleptique	05
I.4.2. Qualité nutritionnelle	06
I.4.3. Qualité technologique	07
I.4.4. Qualité hygiénique	07
I.4.5. Qualité microbiologique	07
I.5. Sources de contamination de la viande rouge	07
I.6. Facteurs qui favorisent la contamination de la viande rouge	09
I.7. Conservation de la viande après abattage	09
I.7.1 Réfrigération	10
I.7.2 Congélation	10
Chapitre II: les altérations des denrées alimentaires	
II.1. Définition des altérations alimentaires	12
II.2. Types d'altérations alimentaires	12
II .2.1. Les altérations physiques	12
II.2.2. Les altérations chimiques	12
II.2 .3. Les altérations biochimiques	13
II.2.3.1. Brunissement enzymatique	13
II.2.4. Les altérations biologiques	13
II.3. Les signes d'altération de la viande	13
II.4. Conséquences de la contamination microbienne sur la qualité de viande	14
II.5. Toxi-infection alimentaires collectives (TIAC)	15
II.6. Contrôle de la qualité de la viande	17
CHAPITRE III : Matériels et méthodes	
Partie I : Etude Microbiologique	
I. Objectif	21

II. Matériel et méthode	21
II.1. Période de l'étude	21
II.2. Matériel de laboratoire	21
II.3. Échantillonnage	21
II.4. Préparation des échantillons, de la solution mère et des dilutions décimales	22
II.5. Milieux de culture et diluant	22
II.5.1. Eau physiologique	22
II.5.2. Gélose VRBL	22
II.5.3. Gélose PCA	23
II.5.4. Gélose Baird-Parker	24
II.6. Dénombrement des germes	24
II.6.1. Dénombrement de la flore aérobie mésophile totale (FTAM)	25
II.6.2. Dénombrement coliformes thermo-tolèrent	26
II.6.3. Dénombrement de <i>Staphylococcus aureus</i>	26
II.7. Expression des résultats	27
II.8. Analyse statistique	28
II.9. Potentiel hydrogéné	28
Partie II : Enquêtes par questionnaire	
1. Définition d'enquêtes	30
2. intérêt de l'enquête	30
3. Questionnaire	30
Chapitre IV : Résultats et discussion	
Partie I : Etude microbiologique	
1. La flore aérobie mésophile totale (FTAM)	33
2. Coliformes thermo-tolèrent	35
3. <i>Staphylococcus aureus</i>	37
4. pH	40
Partie II : Enquêtes par questionnaire	
1. Variable démographique et social	41
2. Comportement de consommation	42
Conclusion	46
Références bibliographique	
Annexe	
Résumé	

Liste des abréviations:

% : Pourcentage.

AW : Activité d'eau.

BP: Baird-Parker.

°C: Degré Celsius.

CT: Coliformes Totaux.

CTT: Coliformes Thermo-tolérants.

DAB : documents accompagnement du bovin.

E. coli: *Escherichia coli*.

FAO : Food and Agriculture Organisation (L'Organisation pour l'alimentation et l'agriculture).

FMAT: Flore Mésophile Aérobie Totale.

g : gramme.

h : heure

ISO : Organisation internationale de standardisation.

JORA : Journal officiel.

MDO : Maladie infectieuse a déclaration obligatoire.

min : minute.

ml : Millilitres.

NaCl : Chlorure de Sodium

NS: Non Singnificative.

OMSA : Organisation mondiale de la santé animale.

PCA: Plate Count Agar.

pH: Potentiel d'Hydrogène.

PPO : Polyphénole oxydase.

SM: Solution Mère.

ST: Staphylocoque.

T : température.

TIAC : Toxi-infection alimentaire collective.

UFC: Unités Formant Colonies.

VRBL: Gélose au Cristal Violet, au Rouge Neutre, à la Bile et au Lactose.

Liste des figures:

Figure 1: Cycle de la couleur de la viande fraîche	06
Figure 2 : Milieu de culture de VRBL (Photo originale2024)	23
Figure 3 : Milieu PCA (Plate Count Agar (Photo originale2024)	23
Figure 4 : Milieu de culture Baird Parker (Photo originale 2024)	24
Figure 5 : Macroscopie des colonies de la flore totale sur milieu PCA (Photooriginale2024)	25
Figure 6 : Aspect de flore totale sur milieu PCA (Photo personnelle)	26
Figure 7 : Macroscopie des colonies des <i>Staphylococcus aureus</i> sur milieu BP (Photo originale 2024)	27
Figure 8 : Mesure de pH Spear Food Testing sur la viande (Photo originale, 2024)	29
Figure 9: Répartition de la flore mésophile à 30 °C par niveau de contamination	34
Figure 10: Répartition de les coliformes thermo tolérants par niveau de contamination	36
Figure 11 : Répartition de <i>Staphylococcus aureus</i> par niveau de contamination	38
Figure 12 : Les résultats du pH de viande ovine	40
Figure 13 : l'âge	42
Figure 14: réparation de deux sexes	42
Figure 15 : niveau d'instruction	42
Figure 16: critères de La fréquence de consommation	43
Figure 17: critères de Lieux	43
Figure 18 : critères des informations	43
Figure 19: critères de la couleur	43
Figure 20: critères (prix, propreté ...)	44
Figure 21 : critères d'hygiène de boucherie	44
Figure 22 : critères d'abatage des moutons	44
Figure 23 : critères certificat sanitaire	44
Figure 24 : critères de l'Estampage	44
Figure 25 : critères Intoxication	44

Liste de tableau

Tableau 01 : La contamination d'origines endogène et exogène	08
Tableau 02 : Flores recherchées, milieux de culture utilisés et temps d'incubation	24
Tableau 3 : Résultat du dénombrement de la FMAT	33
Tableau 4: Résultat du dénombrement de CTT	36
Tableau 5: Résultat du dénombrement de <i>Staphylococcus aureus</i>	38
Tableau 6 : Résultats des valeurs de pH	40

Introduction

Introduction

La viande est issue de l'évolution post-mortem des tissus musculaires squelettiques (ou striés) et des tissus adipeux. En d'autres termes, elle résulte de la transformation des muscles après la mort de l'animal (Salifou et *al.* , 2013).

La viande, riche en eau et en protéines de haute valeur biologique, est un élément essentiel d'une alimentation équilibrée. Cependant, ces caractéristiques la rendent également propice à la prolifération microbienne (Dalcenserie et *al.*, 2002).

En général, la qualité de la viande est déterminée par la valeur de sa composition ainsi que par des facteurs liés au goût tels que son apparence visuelle, son odeur, sa tendreté, sa jutosité et sa saveur.

Effectivement, la viande est également un environnement propice au développement des microorganismes, notamment des bactéries protéolytiques, qui peuvent entraîner des altérations néfastes de l'odeur, de la couleur et de la texture, et produire des substances toxiques. C'est pourquoi il s'agit d'une matière première fragile qui nécessite une surveillance stricte en raison des risques associés à ces altérations et à la possible présence de germes pathogènes. (Guiraud et *al.*, 2003).notre travail consiste à étudier l'état de l'hygiène au niveau des boucheries de la ville de Laghouat suivie par une enquête sur les habitudes de consommation des viandes ovines au niveau de la même région, pour réaliser ce travail on a adopté ce plan de travail qui est compose de deux parties

- * Une **synthèse bibliographique** elle comporte deux chapitres :

- Chapitre I sur les Viande rouge.

- Chapitre II sur les altérations des denrées alimentaires

- * Une **partie expérimentale** portant sur des analyses microbiologiques des échantillons de viande ovine prélevés dans certaines boucheries de la ville de Laghouat. D'une manière aléatoire, il s'agira de dénombrer pour la viande ovine (La flore aérobie mésophile totale (FMAT) ; Les coliformes thermo-tolérants ; Les Staphylocoques). Suivie par une enquête par questionnaire.

Chapitre I

Viande Rouge

I.1. Définition de la viande

Selon l'Organisation mondiale de la santé animale, la viande englobe toutes les parties comestibles d'un animal, en considérant le terme "animal" comme désignant tout mammifère ou oiseau. Ainsi, ce vocabulaire inclut la chair des mammifères (ovins, bovins, caprins, chameaux, etc.) et des oiseaux (poulet, dinde, pintade, etc.).

La viande est considérée comme l'un des aliments les plus importants pour une alimentation équilibrée. Elle possède de nombreux atouts, notamment sa richesse en protéines de haute valeur biologique. En effet, elle contient tous les acides aminés essentiels dans des proportions adéquates, ce qui en fait une excellente source nutritive (Salifou et *al.*, 2013).

I.2. Production et consommation de la viande dans le monde

Selon (FAO,2023) La production mondiale totale de viande en 2023 devrait augmenter légèrement pour atteindre 364 millions de tonnes (équivalent poids carcasse), principalement en raison d'une hausse attendue de la production mondiale de viande de volaille, qui devrait connaître la plus forte expansion en volume, facilitée par la demande accrue du secteur des services alimentaires et son attrait général en tant que type de viande relativement abordable, malgré les épidémies généralisées du virus hautement pathogène de la grippe aviaire et les prix élevés de l'alimentation animale. La production mondiale de viande ovine devrait également augmenter en Asie et en Océanie. En revanche, la production mondiale de viande porcine devrait diminuer légèrement (-0,5 %) pour atteindre 121,7 millions de tonnes d'équivalent poids carcasse, principalement en raison d'une forte baisse de la production en Europe, due à l'impact continu du virus de la peste porcine africaine, de marges de production plus faibles et d'une demande intérieure un peu plus faible. La production mondiale de viande bovine devrait également reculer légèrement en raison de la diminution des effectifs de bétail, des coûts élevés et des pénuries d'aliments pour animaux, et de la baisse des poids en carcasse dans plusieurs grandes régions productrices, malgré quelques hausses dans d'autres régions.

I.3. Production et consommation de la viande en Algérie (2023)

Durant cette année, il aurait été établi que le patrimoine animalier avait baissé à 21,7 millions de têtes, bien loin des 36 et 27 millions de têtes. Dans ce chiffre, le cheptel compterait 17,3 millions de moutons, dont 13 millions de brebis qui sont soumises à des abattages illégaux.

Une situation qui a entraîné l'épuisement du cheptel. Le premier ministre ajoutera que le nombre de génisses a atteint ,6 million de têtes. Un chiffre qui est loin de répondre aux besoins

nationaux en matière de production laitière et de viande rouge. On se rappelle que durant le ramadan 2023, l'Algérie a importé 20.000 tonnes de viandes rouges pour faire face aux besoins en la matière qui augmentent durant le mois sacré.(<https://lalgerieaujourdhui.dz/cheptel-les-nouveaux-chiffres>).

I.4. Qualité de la viande

Pour la viande, la notion de qualité est plutôt une combinaison de caractéristiques qui varient en fonction des besoins et des attentes du consommateur. Cependant, étant donné la diversité de ces caractéristiques et la confusion potentielle engendrée par l'usage du terme "qualité", il serait préférable de le remplacer par l'ensemble des "caractéristiques" qui, à la fin, contribuent à ce que nous considérons comme la "qualité".(Kaddour et Méghit ,2016).

La qualité se définit comme « l'ensemble des propriétés et caractéristiques d'un service ou d'un produit qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites » (International Standard Organisation). Pour le consommateur, la qualité d'un aliment peut être définie à partir d'un certain nombre de caractéristiques (Coibion, 2008).

I.4.1. Qualité organoleptique

La qualité organoleptique de la viande englobe les propriétés sensorielles telles que la couleur, la tendreté, la saveur et la jutosité, qui sont responsables des sensations de plaisir associées à sa consommation (Biosci, 2018).

✓ Couleur :

La couleur de la viande est souvent la première caractéristique perçue par les consommateurs, et elle peut souvent être la seule à orienter leur choix au moment de l'achat, surtout dans les grandes et moyennes surfaces. Cependant, le fait que la couleur soit la première caractéristique influençant la décision d'achat peut conduire les consommateurs mal informés à considérer la décoloration comme un indicateur de dégradation du produit (Cassignol, 2018).Elle peut être déterminée par une méthode sensorielle qui consiste à juger la pigmentation ou l'altération de la couleur de manière visuelle en se basant sur des grilles de classement de couleur plus ou moins standardisées et officialisées (Blanc: rouge très clair; Rosé clair: rouge clair; Rosé: rouge vif et Rouge: rouge foncé) (Biosci, 2018).

La myoglobine est une molécule qui stocke et échange l'oxygène. Elle existe sous trois formes qui déterminent la couleur de la viande, variant selon la nature de la myoglobine (Oxydée ou réduite) et la quantité de cette myoglobine dans le muscle (Chinzi, 1989).

Les trois formes de la myoglobine sont indiquées par la figure 1. La myoglobine réduite (rouge pourpre), l'oxymyoglobine (rouge vif) et la met myoglobine (brune). La

couleur brune de la viande constitue un motif de rejet pour le consommateur (Staron, 1982 ; Touraille, 1994 et Coibion, 2008).

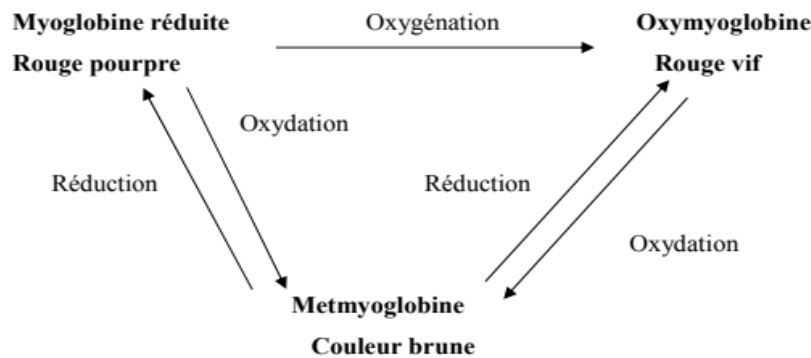


Figure 1 : Cycle de la couleur de la viande fraîche (Touraille, 1994).

✓ Tendreté :

La tendreté apprécie «la facilité avec laquelle la structure de la viande peut être désorganisée au cours de la mastication ». La méthode sensorielle classique la plus utilisée pour déterminer la tendreté de la viande, consiste à la soumettre à un jury d'au moins 10 à 18 membres, entraîné et assimilable à un instrument de mesure (Biosci, 2018).

✓ Flaveur :

Elle « correspond à l'ensemble des impressions olfactives et gustatives que l'on éprouve au moment de la dégustation » et peut être déterminée par la méthode sensorielle qui se base sur les résultats d'un jury (Biosci, 2018).

✓ La jutosité :

Caractérise la faculté d'exsudation de la viande au moment de la dégustation. Le facteur essentiel qui va jouer sur la jutosité est le pouvoir de rétention d'eau du muscle (Lameloise et al., 1984).

On distingue généralement deux composantes (Lawrie, 1991):

- La jutosité initiale qui est associée à la quantité de jus qui s'écoule dans la bouche pendant les premières mastications.
- La jutosité finale ou seconde jutosité qui est liée à la sécrétion salivaire engendrée par le gras du morceau après la mastication

I.4.2. Qualité nutritionnelle

C'est la capacité d'un aliment à couvrir les besoins nutritionnels (physiologiques) d'un homme ; Cette caractéristique de base concerne les nutriments contenus dans l'aliment, tel que les protéines, les matières grasses, les fibres, les vitamines (Touraille, 1994).

I.4.3. Qualité technologique

La qualité technologique de la viande correspond à son aptitude à subir une transformation en produit cuits ou crus, entiers ou divisés. Pour la transformation en produits cuits, la qualité technologique est liée au pouvoir de rétention en eau de la viande ; c'est-à-dire sa capacité à retenir l'eau intrinsèque. Le pouvoir de rétention en eau est fortement influencé par la vitesse et l'amplitude de chute de pH post-mortem. Une chute trop rapide est combinée à une température élevée, qui provoque la dénaturation des protéines musculaires, une réduction du pouvoir de rétention en eau et la production des viandes exsudatives. La mesure du pH à un temps précis dans l'heure suivant l'abattage, puis après plusieurs heures ou le lendemain pour estimer sa vitesse et son amplitude de chute, ainsi que la détermination de la couleur et des pertes en eau pendant la maturation constituent les principaux indicateurs de qualité technologique de viande (Lebret et Picard, 2015).

I.4.4. Qualité hygiénique

L'aliment doit garantir une totale innocuité et de ce fait préserver la santé du consommateur. De ce fait, il ne doit contenir aucun résidu toxique, aucun parasite, ni être le siège d'un développement bactérien susceptible de produire des éléments nocifs. Cette caractéristique doit satisfaire aux normes sanitaires et règlements en vigueur. Ainsi, ne peuvent être mis sur le marché que des aliments ne présentant aucun risque pour la santé (Coibion, 2008).

I.4.5. Qualité microbiologique

La viande est un substrat favorable au développement des micro-organismes pathogènes et qui peuvent produire des substances toxiques .il s'agit donc d'un produit fragile, qui en raison du danger présenté par les altérations et la présence éventuelle de germes pathogènes doit être strictement surveillé (Guiraud, 2004).

I.5. Sources de contamination de la viande rouge

Une bonne connaissance des mécanismes de contamination est cruciale pour suivre les directives de prévention. En effet, diverses voies de contamination des aliments par des micro-organismes existent : par les individus, leurs habits, l'air, l'eau et les animaux. Ainsi, il convient de distinguer deux types de contaminations majeures : l'endogène et l'exogène.

La contamination endogène des produits alimentaires d'origine animale résulte de la présence de micro-organismes commensaux dans le tube digestif des animaux. Quant à la

contamination exogène, elle survient lorsque des agents microbiens sont introduits dans des denrées initialement saines lors des différentes étapes de manipulation telles que la préparation des viandes, le transport et le stockage.

Les accidents alimentaires peuvent ainsi être regroupés en infections, toxi-infections, intoxications et intoxications.(Afssa, 2008).

Tableau 01 : La contamination d'origines endogène et exogène. (Benaissa, 2016).

Source de contamination		Les contaminants	Les microorganismes	
E N D O G E N E	- Flore du tube digestif	-Les intestins	- Bactéries anaérobies -Flore du tube digestif -Les intestins (<i>Clostridium</i>) aéroanaérobie E (Entérobactéries) et N micro-aérophiles D (Campylobacter)	
	- Flore de cuir et des muqueuses	- La peau et le cuir, les pattes, les sabots des animaux contaminés par des fèces, du sol et de la poussière. - La cavité nasopharyngée	- <i>Escherichia coli</i> , <i>Aerobacter</i> , <i>Entérobacter Serratia</i> , <i>Klebisiella</i> . - <i>Staphylocoques</i>	
E X O G E N E	- Personnel	-Les mains sales, les vêtements mal entretenus, La peau et les appareils respiratoire et digestif de l’homme.	- Salmonelles (<i>S. thyphi</i> , <i>S. enteridis</i> , <i>S. newport</i>)	
	- Infrastructures et équipements	Les surfaces des locaux (sols, murs, plafonds), équipements (treuil de soulèvement, crochets, X arrache cuir), le matériel O (couteaux, bacs, seaux)		
	Environnement	Eau	-L’eau non potable, les endroits humides, non nettoyés régulièrement	-Nombreux parasites et germes pathogènes
		Sol		- <i>Pseudomonas</i> , <i>Azotobacter</i> , Environnement Sol <i>Clostridium</i> , <i>Bacillus</i> - <i>Penicillium</i> , <i>Aspergillus</i> - <i>Rhodotorula</i> et <i>Torula</i>
		Air		-Microcoques, des Air Staphylocoques et des <i>Bacillus</i> - Spores de moisissure

I.6. Facteurs qui favorisent la contamination de la viande rouge

Plusieurs facteurs interviennent dans la prolifération des microorganismes ; ils sont divisés en deux groupes :

- **Facteurs intrinsèques**

-Structure du muscle : La structure interne du muscle, organisée en cellules séparées par une membrane et du tissu conjonctif, limite la propagation et la prolifération des germes dans la masse de la viande. Mais les microorganismes émettent des hydrolases (protéases) qui leur permettent de franchir ces barrières (Bourgeois et *al.*, 1996).

-Composition du muscle : D'après (Bourgeois et *al.*, 1996). Les bactéries contaminent les aliments en provoquant des modifications de leurs caractéristiques. Les aliments contenant des hydrates de carbone, des protéines et des graisses constituent des environnements idéals pour la multiplication des microorganismes.

-Activité de l'eau (aw) : Elle mesure la disponibilité de l'eau dans un produit et varie de 0 à 1 (Bourgeois et *al.*, 1996). L'activité de l'eau de la viande fraîche se situe entre 0.98 et 0.99. Elle est favorable à la multiplication de toutes les espèces microbiennes. Par contre de nombreuses moisissures et levures sont très sensibles à une diminution de l'activité de l'eau (Leyral et Vierling., 1997).

-pH : Les viandes dont le pH ultime est élevé (> 6.00) sont plus sombres, plus sèches et plus fermes à l'état frais que les viandes à pH ultime normal (5.7- 5.8) et sont peu adaptées à la conservation crue en raison d'une sensibilité plus intense à la dégradation microbienne. Le développement des microorganismes est ralenti par l'abaissement de ce paramètre. Les bactéries sont les plus touchées, puis les levures et enfin les moisissures (Fournier, 2003).

- **Facteurs extrinsèques**

La contamination de la viande est influencée par d'autres paramètres en relation avec les conditions d'entreposage, à savoir :

-La température : c'est le facteur le plus important dans le stockage de la viande. Le maintien continu de la viande à des températures voisines de 0°C limite la multiplication des germes d'altération et des germes pathogènes (Bourgeois et *al.*, 1996).

I.7. Conservation de la viande après abattage

Les viandes sont des denrées très périssables ; leur production industrielle n'est envisageable que si elle est associée à des méthodes de conservation fiables et de durée convenable. Plusieurs techniques peuvent être utilisées pour conserver les viandes. La conservation est le procédé de traiter et manipuler la nourriture d'une manière telle qu'elle arrête

ou ralentir la croissance des bactéries, champignons et autres microorganismes pour éviter l'intoxication alimentaire, ainsi que de retarder l'oxydation des graisses qui provoque le rancissement tout en maintenant la valeur nutritionnelle, la texture et le goût (Chougui, 2015).

I.7.1. Réfrigération :

C'est le développement progressif de la chaîne du froid qui a donné à l'industrie de viande leurs ampleurs actuelles. Elle consiste à abaisser la température de la viande à une température légèrement supérieure à son point de congélation (Rosset, 2002). Une réfrigération n'est donc efficace qu'à une température comprise entre 0°C et 4°C. L'intérêt de la réfrigération est d'inhiber le développement des germes mésophiles, dont la plupart des micro-organismes pathogènes.

I.7.2. Congélation :

Elle consiste à entreposer les aliments à des températures inférieures au point de Congélation, généralement -18°C. Elle est utilisée pour la conservation des aliments à long terme (4 à 24 mois). Pendant la congélation, l'activité métabolique de la plupart des germes pathogènes et d'altération est inhibée. Cependant, les réactions d'altération chimique ne sont pas arrêtées complètement. Les plus importantes de ces réactions sont : l'oxydation enzymatique des lipides, l'hydrolyse des glucides et la lipolyse (Romain, 2006).

Chapitre II

Les Altérations des Denrées Alimentaires

II.1. Définition des altérations alimentaires :

La plupart des aliments contiennent des micro-organismes, notamment les légumes et les fruits qui peuvent héberger des germes présents naturellement dans le sol, l'air ou l'eau. Certains de ces micro-organismes peuvent altérer la qualité des aliments, tandis que d'autres sont essentiels car ils contribuent à leur transformation. Certains de ces micro-organismes peuvent être nuisibles pour la santé du consommateur s'ils sont présents en grande quantité ou s'ils se multiplient excessivement.

Les micro-organismes peuvent être responsables de diverses maladies. Certains aliments peuvent transporter des germes pathogènes qui, une fois ingérés, se multiplient dans le corps humain et déclenchent des maladies telles que la fièvre typhoïde, le choléra ou la dysenterie. De plus, certains aliments peuvent devenir des environnements favorables à la multiplication excessive de micro-organismes, ce qui peut entraîner des intoxications alimentaires lorsque ces micro-organismes sont consommés avec l'aliment. Enfin, les aliments peuvent être propices à la croissance de micro-organismes qui produisent des substances toxiques, augmentant ainsi les risques pour la santé. (Boeckel et *al.*, 2003).

II.2. Types d'altérations alimentaires :

La transformation des aliments par les micro-organismes est diverse et altère les propriétés physicochimiques, nutritives et sensorielles des produits. Tous les aliments peuvent être colonisés par des microbes, entraînant généralement des changements indésirables. Plusieurs formes d'altérations existent (Guiraud, 1998).

II .2.1. Les altérations physiques :

Il s'agit d'une variation de la teneur en eau, de changements de couleur ou d'état. Les altérations peuvent également concerner la consistance du produit, souvent dues à la production d'exopolysaccharides (Guiraud, 1998).

II.2.2. Les altérations chimiques :

Les réactions chimiques dans les aliments sont à l'origine des changements de couleur, de saveur et de texture observée pendant leur transformation et leur stockage.

Les changements chimiques dans les aliments se déclenchent automatiquement et entraînent une dégradation de leur qualité (Rezak, 2023).

II.2.3. Les altérations Biochimiques :

Ce type d'altération est principalement causé par les enzymes naturellement présentes dans l'aliment.

II.2.3.1. Brunissement Enzymatique :

Le brunissement enzymatique est un phénomène naturel qui se produit couramment dans de nombreux fruits et légumes.

Tout à fait, c'est une réaction d'oxydation des composés phénoliques catalysée par la polyphénol oxydase (PPO), ce qui entraîne la formation de polymères insolubles de couleur brune, connus sous le nom de mélanines.

II.2.4. Les altérations biologiques :

L'une des principales causes de détérioration des aliments est la prolifération de certains microorganismes, tels que les champignons (moisissures, levures) et les bactéries, qui les contaminent. Le processus d'altération dépend de la composition de l'aliment et de la nature des systèmes enzymatiques des microorganismes dominants. Ces altérations se caractérisent par des changements d'apparence, de texture, d'odeur et de saveur dans le produit.

a. Le développement de microorganismes pathogènes dans les aliments peut entraîner la production de toxines. Parmi les principaux microorganismes responsables de cette production toxique, on retrouve principalement les salmonelles, les staphylocoques et le Clostridium.

b. Fermentation des sucres.

c. Altérations des produits protéiques.

II.3. Les signes d'altération de la viande :

Les défauts courants que l'on peut parfois trouver sur les viandes conditionnées incluent sont (Brigitte et *al*, 2005) :

- Les viandes altérées peuvent présenter un mauvais goût et une odeur désagréable, comme une odeur acide, de pourri ou de moisi ... etc. Ces odeurs anormales sont généralement dues à la production de composés volatils par des bactéries aéro-anaérobies ou anaérobies strictes.

- Un changement de couleur et une odeur de pourriture (exemple : œufs pourris) qui vont se développer ensuite.

- Un gonflement des emballages avec la production de gaz tels que le CO et le H₂S par des bactéries présentes sur les viandes conditionnées peut survenir. Les viandes présentant de tels défauts doivent être retirées de la consommation humaine en raison du danger potentiel qu'elles représentent pour la santé du consommateur.

II.4. Conséquences de la contamination microbienne sur la qualité de viande :

-La putréfaction : La flore de contamination post-mortem de la viande peut entraîner une altération des viandes hachées, se traduisant par la putréfaction. On distingue deux types principaux de putréfaction : la puanteur, observée dans les masses musculaires à forte teneur en graisse, et la putréfaction superficielle, provoquée par les germes aérobies psychotropes. Ces altérations se manifestent par différents aspects tels que :

- La viscosité : La viscosité dans la viande est souvent attribuée à la présence de bactéries telles que *Pseudomonas*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Bacillus*, *Micrococcus*, *Lactobacillus*, ainsi que parfois des levures et des moisissures. Les morceaux de viande et la viande hachée sont plus susceptibles à la putréfaction que les carcasses entières. Pour limiter le développement et l'action des bactéries aérobies responsables de ces phénomènes d'altération et de putréfaction, le conditionnement des produits sous vide ou sous atmosphère modifiée est largement utilisé, en respectant strictement la chaîne du froid.

Ces méthodes de conditionnement créent un environnement défavorable à la prolifération des bactéries responsables de la putréfaction, ce qui permet de commercialiser la viande à l'état frais pendant plusieurs jours. Cela permet de prolonger la durée de conservation de la viande tout en préservant sa qualité et sa fraîcheur (Pierre, 1998).

-Modifications de la couleur :

Les modifications de couleur dans la viande peuvent se présenter sous forme de décoloration, causée par l'action de *Lactobacillus*, *Leuconostoc* et des levures, ou par une pigmentation induite par des bactéries telles que *Pseudomonas*, *Chromobacterium*, *Bacillus*, *Flavobacterium*, *Micrococcus*, ainsi que des levures comme *Rhodotorula* et des moisissures comme *Cladosporium herbarum* et *Penicillium*. Ces changements de couleur résultent de divers processus, notamment la synthèse de pigments par les micro-organismes ou la transformation d'un pigment endogène présent dans l'aliment (la myoglobine) (Pierre, 1998).

-Modifications organoleptiques :

Les modifications organoleptiques se manifestent par le rancissement des graisses oxydées, résultant de leur exposition à l'air (oxygène). Cela se traduit par un goût et une odeur rance, ainsi que par la libération de composés responsables de variations dans l'aspect (couleur), la texture et la flaveur (odeur et goût simultanément), souvent indésirables. Ces changements sont induits par l'action de microorganismes tels que: *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Alcaligenes*, *Aspergillus*, *Rhizopus*, *Flavobacterium*, *Clostridium* (Pierre, 1998).uelques jours (Pierre, 1998).

II. 5. Toxi-infection alimentaires collectives (TIAC) :**II.5.1. Définition :**

Une toxi-infection alimentaire collective (TIAC) se produit lorsque plusieurs personnes tombent malades après avoir consommé des aliments contaminés par des agents infectieux ou leurs toxines. Ces maladies sont souvent d'origine infectieuse et surviennent accidentellement. Les TIAC sont des maladies infectieuses à déclaration obligatoire (MDO) qui sont signalées lorsque deux cas ou plus présentent des symptômes similaires résultant d'une contamination par un micro-organisme, généralement des bactéries, ou par une toxine. Les TIAC les plus graves peuvent entraîner des crises alimentaires importantes (Chadli et Kredouda ,2017).

II.5.1.1. Les types des TIAC :**➤ Intoxication alimentaire :**

Les intoxications alimentaires se produisent lorsque quelqu'un consomme un aliment contaminé par une bactérie ou une toxine, entraînant une maladie digestive. Elles surviennent fréquemment lors de la consommation de viandes et de produits carnés contaminés, souvent avant toute contamination externe post-mortem (Jacotot et *al.*, 1983). La plupart de ces intoxications sont causées par des toxines produites par les bactéries elles-mêmes ou par la présence même des bactéries en grande quantité dans l'aliment. Dans des conditions favorables telles que l'humidité, le milieu alimentaire, la chaleur et le temps, certaines bactéries peuvent se multiplier rapidement, passant d'une seule à plusieurs millions en peu de temps. Ainsi, plus il y a de bactéries présentes dans un aliment, plus le risque d'infection est élevé pour ceux qui le consomment (Bello Roua, 1988).

Selon Hane (cité par Bello, 1988), les germes à l'origine des intoxications alimentaires sont : le *Campylobacter*, l'*E. Coli* et la salmonelle, *Shigella*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium*

perfringens, Clostridium botulinum. On fonction des actions des bactéries pathogènes on distingue :

- **Les intoxication :** Les intoxications alimentaires sont souvent associées à l'ingestion de toxines produites dans l'aliment avant sa consommation. Un exemple courant est la maladie causée par l'entérotoxine de Staphylococcus aureus.
- **Les infections :** elles sont liées à la dissémination et multiplication des bactéries dans tout l'organisme.
- **Toxi-infection :** ingestion massive de bactérie et de toxine dans l'aliment.

II.5.2. Intoxication alimentaire par la flore aérobique mésophile totale (FTAM) :

La flore aérobique mésophile, également appelée flore totale, regroupe divers microorganismes mésophiles et aérobies, qu'ils soient spécifiques ou non, sans distinction des espèces auxquelles ils appartiennent. Elle inclut des organismes tels que les Pseudomonas, la flore lactique, les levures, les moisissures, les entérobactéries, dans des proportions variables selon les produits et les conditions environnementales. Des analyses plus détaillées sont nécessaires pour identifier et quantifier les différentes populations microbiennes présentes.

La flore aérobique mésophile est importante pour évaluer la contamination globale d'un produit alimentaire, sa capacité à être conservé et pour soupçonner une éventuelle rupture de la chaîne du froid (en supposant son historique). Elle permet également d'évaluer l'efficacité des opérations de nettoyage et de désinfection des surfaces. Si ces opérations sont efficaces, les surfaces traitées devraient être stériles. Les différents composants de cette flore peuvent contribuer à la détérioration de la qualité des aliments. En quantités excessives, ils peuvent provoquer des symptômes cliniques, principalement d'ordre digestif (Guignard, 2021).

II.5.3. Intoxication alimentaire par les coliformes thermo-tolérants (cas *Escherichia coli* entérohémorragiques) :

Une bactérie Gram négatif qui est négative pour l'oxydase. Elle mesure généralement de 2 à 4 µm de long et a un diamètre d'environ 0,6 µm. Il est important de noter que seules certaines souches d'E. Coli sont pathogènes, ayant acquis des facteurs de virulence

Escherichia coli (E. coli) est une bactérie normalement présente dans le microbiote intestinal de l'homme et des animaux à sang chaud. Sa détection dans les aliments est un indicateur de contamination fécale. Certaines souches pathogènes peuvent provoquer divers troubles, allant d'une diarrhée aqueuse bénigne à une colite hémorragique, pouvant évoluer vers

des formes graves telles que le syndrome hémolytique et urémique, principalement chez les jeunes enfants, ou la micro-angiopathie thrombotique chez les adultes (Guignard, 2021).

II.5.4. Intoxication alimentaire par *Staphylococcus aureus* :

Les staphylocoques sont présents partout dans divers environnements, y compris sur et dans le corps humain, et ils peuvent contaminer les aliments, en particulier lorsqu'ils sont mal manipulés ou stockés. Cela met en évidence l'importance des bonnes pratiques d'hygiène alimentaire pour prévenir les infections d'origine alimentaire

La durée d'incubation et la gravité des symptômes varient en fonction de la quantité d'entérotoxines ingérées et de la sensibilité individuelle. Les manifestations cliniques causées par les entérotoxines de *S. aureus* sont similaires à celles provoquées par la toxine émétique (céréulide) produite par *Bacillus cereus*. La période d'incubation est généralement courte (les entérotoxines préformées dans l'aliment agissent rapidement sur l'estomac), souvent entre 2 et 4 heures, voire moins. Parfois appelée la "maladie des banquets", cette affection est caractérisée par des symptômes passagers dominés par des vomissements incontrôlables. La récupération est généralement complète dans un délai de 1 à 8 heures (Guignard, 2021).

II.6. Contrôle de la qualité de la viande :

Le contrôle de la qualité s'est renforcé dans les industries de transformation de la viande, avec des inspections effectuées à diverses étapes du processus de transformation du produit.

II.6.1. Contrôles sanitaires :

Ils ont lieu avant et après l'abattage.

II.6.1.1. Contrôle sanitaire des animaux avant abattage :

. En premier lieu, chaque animal est soumis à un contrôle d'identité, où la concordance du numéro à 10 chiffres inscrit à l'oreille est vérifiée avec celui mentionné sur le Document d'Accompagnement du Bovin (DAB), également connu sous le nom de passeport du bovin. De plus, la date de validité de l'attestation sanitaire est également vérifiée.

II.6.1.2. Contrôle ante mortem

Cela implique le contrôle des signes extérieurs de maladie, tels que les atrophies musculaires, les abcès ou les signes de souffrance, ainsi que des blessures éventuelles pouvant survenir lors du transport, comme les fractures ou les plaies. Les animaux repérés avec de telles anomalies sont alors écartés de la file d'abattage pour être inspectés par les services vétérinaires.

II.6.1.3. Contrôle après abattage

Les méthodes de contrôle les plus usuelles sont visuelles et physiques :

- **L'aspect visuel :**

La qualité des produits est un bon indicateur de la qualité globale. Lorsqu'un problème majeur survient, tel qu'une forte contamination bactérienne de surface (caractérisée par une sécrétion de mucus), cela se traduit souvent par un aspect anormal, comme une couleur verte).

-**Paramètres physiques (poids et température) :**

a. Le contrôle du poids : ce contrôle se justifie pour certains produits ayant subi diverses transformations telles que la conservation, le séchage ou l'ajout d'ingrédients. Il garantit la mise en œuvre d'un processus de fabrication homogène.

b. La température : Cela constitue également un indicateur essentiel du respect des règles d'hygiène, surtout lors des phases de transport ou d'entreposage. Il est crucial de garantir le maintien de la chaîne du froid, que ce soit pour des produits frais ou congelés.

Bien que parfois difficile à mesurer, seule la température à cœur du produit est prise en compte. Par exemple, la température des salles de préparation est ajustée et surveillée afin de limiter les risques de développement des microorganismes sur et dans les produits. En général, on travaille avec une température d'environ 3 à 4°C.

c. Un autre paramètre physique qui suscite une attention particulière est la détection de la présence d'objets ou de particules métalliques dans la viande utilisée comme matière première. Cette vérification est effectuée à l'aide d'un détecteur de métal. L'objectif principal est de protéger les équipements lors des étapes ultérieures de transformation. Les contrôles se concentrent sur la détection de la présence de ces éléments dans la viande utilisée comme matière première

Les contrôles portent sur la présence :

- Des ganglions signe d'infection.
- Des abcès.
- d'hématomes consécutif à des contusions.
- Des facteurs survenus lors de l'abattage. (Facteur ESB : Encéphalopathie spongiforme de bovine)
- La qualité technologique : il s'agit d'évaluer le pouvoir de relation de l'eau (PER).
- Par un contrôle de la couleur et une mesure de pH.
- La teneur en lipides, eau et protéines.
- La qualité bactériologique : fait partie des analyses régulièrement réalisées sur les produits carnés afin de vérifier si la qualité hygiénique est satisfaisante.

- Le respect de la chaîne du froid est une condition indispensable pour garantir la salubrité des produits, en particulier pour les produits élaborés crus. Certains distributeurs ont mis en place une "puce fraîcheur" sur les produits réfrigérés pour garantir le maintien à une température réglementaire.
- Il est également important de signaler que le conditionnement sous atmosphère modifiée s'est développé pour prolonger la durée de conservation des produits élaborés. Cependant, cela nécessite des tests de vieillissement pour valider le processus et un contrôle strict du respect des mélanges gazeux utilisés.

À l'issue de l'ensemble des contrôles, si la carcasse ou la viande ne présente aucune anomalie, l'estampille sanitaire de l'abattoir est apposée, preuve de sa Salubrité alimentaire (Balde et *al.*, 2022)

Chapitre III

Matériels et Méthodes

Partie I : Etude microbiologique**I. Objectif**

Le but de cette étude vise à évaluer la qualité microbienne globale des viandes ovines vendues dans des boucheries localisées dans la ville de Laghouat (Algérie). Pour cette raison, 15 échantillons de viandes ovines ont été prélevés (un échantillon par boucherie (5 boucheries/1 jour), 3 jours d'analyse). Ces derniers sont soumis aux dénombrements des indicateurs microbiologiques : la flore totale aérobie mésophile (FTAM), les coliformes, et les *staphylocoques aureus*.

II. Matériels et méthodes**II.1. Période de l'étude**

Les échantillons ont été prélevés et analysés microbiologiquement sur une période de quatre semaines, du 8 janvier au 8 février 2023. Ces prélèvements ont été effectués de manière aléatoire dans cinq boucheries de la ville de Laghouat. Chaque analyse a eu lieu le jour même du prélèvement dans le laboratoire du département des sciences vétérinaires de l'université Amar Teledji à Laghouat.

II.2. Matériel de laboratoire

Tous les équipements utilisés pour cette étude, y compris les instruments de laboratoire, les réactifs et les milieux de culture, sont répertoriés dans (l'annexe 1).

.II.3. Echantillonnage

Les analyses microbiologiques ont été réalisées sur quinze échantillons de viande ovine, chacun pesant environ 150 g, prélevés de manière aléatoire dans cinq boucheries différentes de la ville de Laghouat. Un échantillon par boucherie a été prélevé, pour un total de cinq échantillons par jour d'analyse. Après l'achat, les échantillons ont été immédiatement placés dans une glacière avec des glaçons et transportés vers le laboratoire de département des sciences vétérinaires de l'université Amar Telidji – Laghouat (SNV). À leur arrivée au laboratoire, une fiche de suivi a été établie pour chaque échantillon, incluant des informations telles que le numéro, la date, le lieu, l'heure et la température de réception.

II.4. Préparation des échantillons, de la solution mère et des dilutions décimales

10 g de viande (couper en des petits morceaux avec un coïtaux stérile) ont été pesés aseptiquement à l'aide d'une balance et introduits stérilement dans un flacon stérile contenant 90 ml de d'eau physiologique stérile et homogénéisés par agitation en utilisant un vortex pendant 1 à 2 minutes. La suspension préparée a été laissée 15 min à la température de laboratoire avant d'effectuer les dilutions décimales et d'ensemencer les milieux.

Une série de dilutions (jusqu'à la dilution 10^{-6}) a été effectuée à partir de la solution mère. A partir d'une pipette automatique, 1 ml de la solution mère a été prélevé et introduit dans le 1^{er} tube à essai contenant 9 ml d'eau physiologique stérile pour avoir la dilution 10^{-2} . L'opération a été poursuivie jusqu'à ce qu'on ait obtenu la dilution 10^{-6} . (NF EN ISO 6887-1, 1999).

II.5. Milieux de culture et diluants :**I.5.1. Eau physiologique**

L'eau physiologique à 9 % est un diluant isotonique utilisé pour les dilutions ou la réalisation de suspensions microbiennes pour maintenir l'intégrité et la viabilité des microorganismes. La solution est généralement composée d'eau distillée et de chlorure de sodium (Na Cl) dilué à 9g pour 1000 ml (c'est-à-dire une solution à 9 % de masse/volume de Na Cl, soit 9 g/l).

II.5.2. Gélose VRBL (violet red bile lactose agar (ISO 4832)) :

Le milieu de culture VRBL est utilisé pour dénombrer les bactéries du groupe coli-aérogènes. Il contient des substances inhibitrices sélectives comme le cristal violet et les sels biliaires, ainsi qu'un système indicateur incluant le lactose et le rouge neutre. Cette composition permet de supprimer la croissance de bactéries indésirables tout en facilitant l'identification des bactéries recherchées. Les bactéries capables de fermenter rapidement le lactose forment des colonies violettes entourées de halos violets distinctifs. (NF V08-060 :2009) (Figure 2) .



Figure 2 : Milieu de culture de VRBL (Photo originale2024)

II.5.3. Gélose PCA :

La gélose PCA est un milieu utilisé pour le dénombrement des microorganismes aérobies, aussi nommés FMAT. C'est un milieu nutritif sans inhibiteurs, dont l'intérêt est de favoriser le développement à 30-37°C de tous les microorganismes présents dans l'échantillon analysé, (Figure 3).



Figure 3 : Milieu PCA (Plate Count Agar (Photo originale2024).

II.5.4. Gélose de Baird Parker (BP)

La gélose BP avec tellurite de potassium est un milieu sélectif utilisé pour la recherche et le dénombrement de *Staphylococcus aureus* dans les prélèvements biologiques d'origine animale, les produits alimentaires et les eaux. Les colonies typiques de *S. aureus* sont de couleurs noires brillantes, (figure4).



Figure 4 : Milieu de culture Baird Parker (Photo originale 2024)

II.6. Dénombrement des germes :

Les analyses consistent à vérifier la conformité ou la qualité microbiologique en général du produit et à dénombrer les microorganismes, qui peuvent provoquer des toxi-infections et des maladies infectieuses d'origine alimentaire pour les consommateurs. Le tableau 02 ci-dessous montre les flores recherchées dans les échantillons et les différents milieux de culture et le temps d'incubation pour chaque flore.

Tableau 02 : Flores recherchées, milieux de culture utilisés et temps d'incubation.

Germes recherchés	Milieux de culture	T° d'incubation	Temps d'incubation
FAMT	PCA	30°C	24h à 48 h
Coliformes	VRBL	44°C	24h à 48h
Staphylocoques	Baird Parker	37°C	48h a 72h

II.6.1. Dénombrement de la flore mésophile aérobie totale FMAT

La flore appelée aussi (flore aérobie mésophile revivable) est un bon indicateur de la qualité et de la stabilité des produits alimentaires (Guiraud, 1998).

La méthode utilisée est l'ensemencement en surface sur la gélose PCA qui consiste à dénombrer les microorganismes viables présents dans l'échantillon. Elle s'effectue en ensemencant en surface 0.1ml de chaque dilution dans une boîte de pétri contenant de la gélose PCA. Le milieu de culture étant non sélectif, tous les microorganismes aérobies peuvent croître et ainsi être dénombrés. L'incubation des boîtes est effectuée à 30°C pendant 48 à 72h pour dénombrer les microorganismes revivifiables. Les résultats sont exprimés en UFC/g (unité formant des colonies) (Norme ISO 4833-2 2013).

Protocole d'analyse :

- La gélose PCA est coulée dans des boîtes de pétri ;
- A l'aide d'une pipette stérile, 0,1 ml de chaque dilution est transféré à la surface d'une plaque de gélose ;
- L'inoculum est étalé soigneusement le plus rapidement possible à la surface de la gélose ;
- Les boîtes sont incubées couvercle en étuve à 30°C pendant 48-72h.

Lecture :

Lors de la lecture faite après 48 et 72h, on prend en considération uniquement les boîtes contenant entre 15 et 300 colonies. Ces derniers se présentent sous une forme lenticulaire en masse, (figure 05).

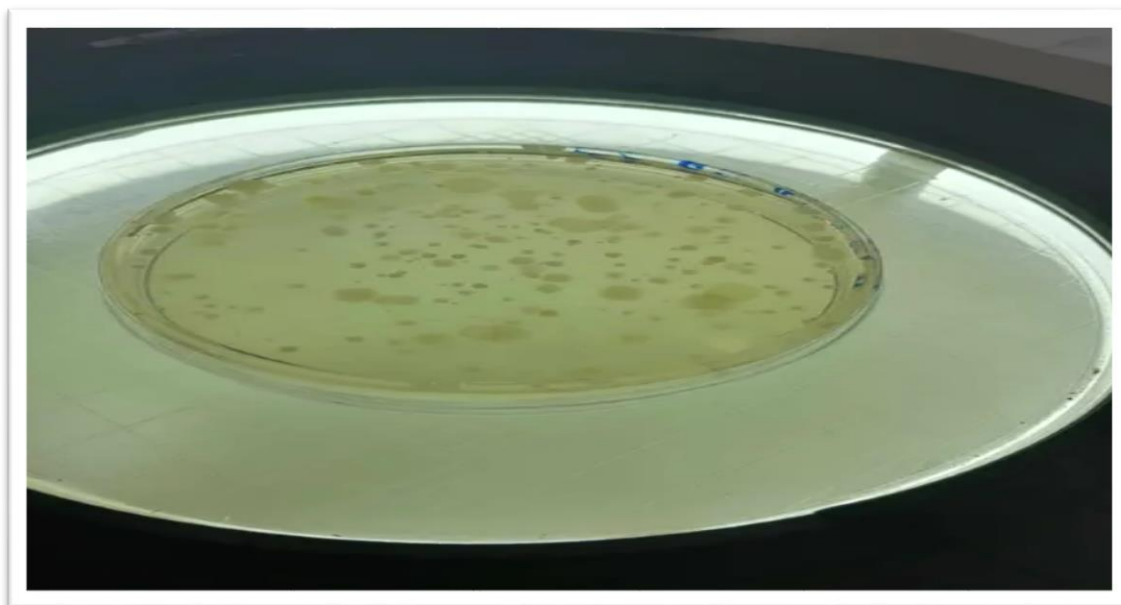


Figure 5 : Macroscopie des colonies de la flore totale sur milieu PCA (Photooriginale2024).

II.6.2. Dénombrement des coliformes thermo-tolérants :

Les coliformes thermo-tolérants sont systématiquement recherchés dans les produits carnés, pour apprécier le niveau de propreté des manipulateurs (Bourgeois et Leveau, 1991). Le milieu de culture utilisé pour le dénombrement de ces germes est la gélose VRBL. L'incubation se fait à 44°C pendant 48 heures. Les coliformes thermo-tolérants apparaissent rouge foncé sur un fond rouge, avec un diamètre de 0,5 à 2 mm (Norme ISO 4832 2006).

Lecture :

Les colonies caractéristiques des coliformes sont de petites colonies rouges fluorescentes ayant poussé en masse. Les premières lectures se font après 48 heures, (figure 06).

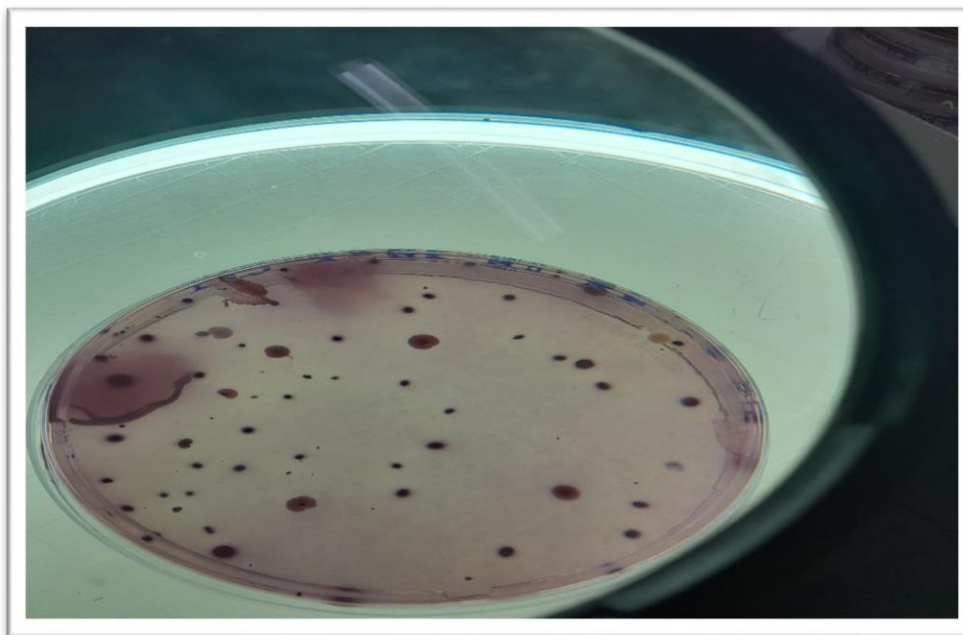


Figure 6 : Macroscopie des colonies de coliformes Thermo tolérant sur milieu VRBL (Photooriginale2024).

II.6.3. Dénombrement des *Staphylocoques* :

Staphylococcus est une cocci Gram positif, appartenant à la famille des *Micrococcaceae*, non sporulés, parfois capsulés, aérobies facultatifs, oxydase positif. Ils sont immobiles et forment des amas irréguliers (Buyser et *al.*, 1984). Le dénombrement des *Staphylococcus* est réalisé par ensemencement à la surface de la gélose BP de 0,1 ml de chaque dilution décimale, suivi d'une incubation à 37°C durant 24 à 48h (Norme ISO 6888, 2004).

Protocole d'analyse :

- La gélose Baird Parker fondue et refroidie à 45°C est coulée dans des boîtes de pétri ;
- A l'aide d'une pipette stérile, 0,1 ml de chaque dilution est transféré à la surface d'une plaque de gélose ;
- L'inoculum est étalé soigneusement le plus rapidement possible à la surface de la gélose ;
- Les boîtes sont incubées couvercle en étuve à 37°C pendant 48h.

Lecture :

Les *staphylocoques* sont caractérisés par la formation de colonies noires (réduction du téllurite en tellure), brillantes, convexes, (figure 7).

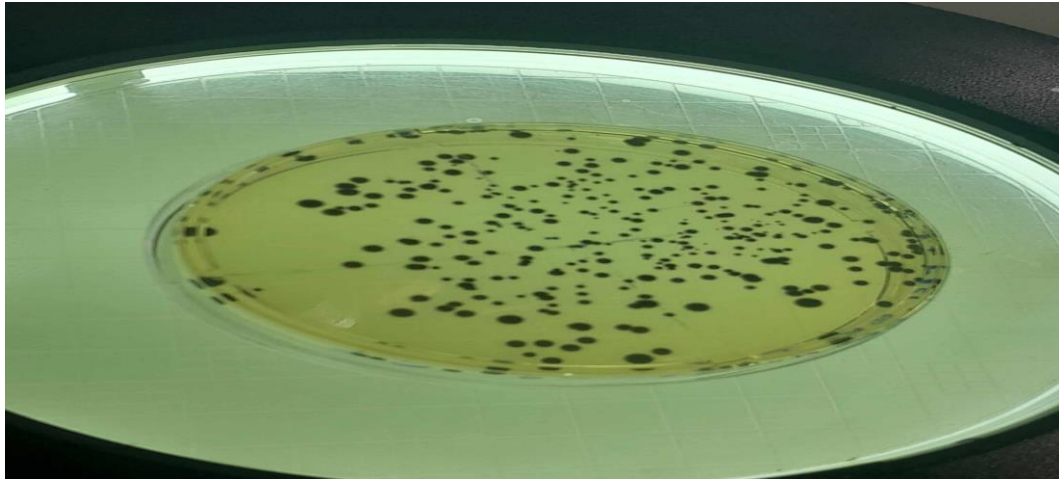


Figure 7 : Macroscopie des colonies des *Staphylococcus aureus* sur milieu BP (Photo originale 2024).

II.7. Expression des résultats

On estime en général qu'il est nécessaire de compter les colonies sur au moins une boîte contenant au minimum 15 colonies maximum 300 colonies.

Calculer le nombre N de microorganismes présents dans l'échantillon pour essai, en tant que moyenne pondérée à partir de deux dilutions successives, à l'aide de la formule :

$$N = \frac{\sum C}{V (n_1 + 0.1 n_2) d}$$

Où :

- $\sum C$: est la somme des colonies comptées sur toutes les boîtes retenues de deux dilutions successives et dont au moins une contient 15 colonies ;
- V : est le volume de l'inoculum appliqué à chaque boîte, en millilitres ;
- n_1 : est le nombre des boîtes retenues à la première dilution ;
- n_2 : est le nombre des boîtes retenues à la seconde dilution ;
- d : est le taux de dilution correspondant à la première dilution retenue.

Arrondir les résultats calculés à deux chiffres significatifs. Pour cela, si le dernier chiffre est inférieur à 5, le chiffre précédant n'est pas modifié ; si le dernier chiffre est

supérieur ou égal à 5, le chiffre précédant et augmenté d'une unité. Procéder de proche en proche jusqu'à ce que l'on ait deux chiffres significatifs.

Retenir comme résultat le nombre de microorganismes par millilitre (produits liquides) ou par gramme (autres produits), exprimé par un nombre compris entre 1,0 et 9,9 multiplié par la puissance appropriée de 10.

II.8. Analyses statistiques

Les résultats ont été présentés sous forme de moyenne $\pm$ écart-type (SD), ils sont convertis en Log décimal pour normaliser la distribution. Le logiciel XLSTAT a été utilisé pour effectuer une analyse statistique des résultats. Une analyse de variance unidirectionnelle (ANOVA) a été utilisée selon les tests de comparaison multiple de Duncan pour déterminer les différences significatives entre les traitements, à un niveau de signification de 5 %.

II.9. Potentiel d'hydrogène

Le pH était mesuré à l'aide d'une électrode de pénétration de type aiguille (EUTECH instrument, GERMANY) enfoncée dans la viande, la mesure de pH est répétée trois fois pour chaque échantillon durant la période expérimentale.

Le protocole consiste à effectuer d'abord l'étalonnage de l'appareil, il s'agit d'ajustement du cadre de lecture du pH à l'aide d'une solution tampon après étalonnage, la valeur s'affiche sur l'écran de l'appareil, (figure 8)



Figure 8 : Mesure de pH Spear Food Testing sur la viande (Photo originale, 2024).

Partie II : Enquête par questionnaire

1. Définition d'enquêtes :

Une enquête est une activité organisée et méthodique de collecte de données sur des caractéristiques d'intérêt d'une partie ou de la totalité des unités d'une population à l'aide de concepts, de méthodes et de procédures bien définis. Elle est suivie d'un exercice de compilation permettant de présenter les données recueillies sous une forme récapitulative utile. Une enquête commence habituellement s'il y a un besoin d'information et s'il n'y a pas de données ou si elles sont insuffisantes quand on veut étudier les caractéristiques d'une population, assembler une base de données à des fins analytiques ou vérifier une hypothèse (Franklin et Walker, 2010).

2. Intérêt de l'enquête

Lorsqu'on a besoin des informations sur le terrain, on fait un recensement. Cependant, les recensements prennent beaucoup de temps et coûtent cher. Avant de planifier un recensement, il faut s'assurer i) qu'il est le meilleur et le seul moyen d'obtenir les informations dont vous avez besoin, et ii) que vous avez le temps, l'argent, le personnel et les ressources voulues pour effectuer correctement cette étude dans les délais dont vous disposez.

Au cas où l'on ne peut pas faire un recensement, on peut procéder à une enquête. Les conclusions des enquêtes peuvent être utilisées par les planificateurs et les décideurs politiques des gouvernements, dans les organisations privées (lucratives ou à but non lucratif), ainsi que par les sociologues et les autres spécialistes des sciences sociales.

Une enquête comprend plusieurs étapes liées entre elles, notamment, la définition des objectifs, la sélection d'une base de sondage, le choix du plan d'échantillonnage, la conception du questionnaire, la collecte et le traitement des données, l'analyse et la diffusion des données, et la documentation de l'enquête. (Bahouayila, 2016).

3. Questionnaire :

Le questionnaire est un outil d'investigation utilisé par le chercheur pour la collection des informations. ANGERS M. présente le questionnaire comme « technique directe pour interroger les individus ». JAVEAU C. ajoute une autre précision en disant : « le questionnaire est un document sur lequel sont notés les réponses sur les réactions d'un sujet déterminé ». En somme, le questionnaire est une technique de recherche qui sert à recueillir des informations des personnes par le biais d'un formulaire, qui contient un nombre de questions. Mais pourquoi fait-on des enquêtes par questionnaire ?

Cette technique est appropriée dans les enquêtes quantitatives, le chercheur vise dans sa recherche la connaissance et la mesure des faits et des opinions d'une population déterminée. BOUKOUS A. nous informe sur la visée du questionnaire en disant : « le sociolinguiste élabore son questionnaire dans le but de confronter avec les données empiriques, la pertinence des questions qu'il se propose d'élucider et de confirmer la validité des hypothèses postulées dans la phase préliminaire de sa recherche ». Il faut toutefois, rappeler que le choix de cette technique dans une étude doit être réfléchi, c'est-à-dire qu'il faut s'assurer que le questionnaire soit l'outil approprié pour la collection des informations (Nawal, 2014).

Chapitre IV

Résultats et Discussions

Partie I : Etude microbiologique

Les analyses microbiologiques effectuées sur les viandes rouges ovines montrées :

1. Flore mésophile aérobie totale :

Le tableau 3 et la figure 9 donnent la charge microbienne des germes mésophile aérobies s totaux après énumération des unités formant colonies (UFC) poussées à partir de 15 échantillons issus de cinq boucheries dans la ville de Laghouat (Charge microbienne exprimée en UFC/g et Log10 UFC/g de viande).

Le seuil maximal toléré de la flore mésophile aérobie totale dans la viande ovine est de 10^6 UFC/g (6Log10 UFC/g) selon les normes rapportées par le journal officiel (Jora, 1998).

Tableau 3 : Résultat du dénombrement de la FMAT.

Boucheries	N E	UFC/g écart type	Log10 UFC/g écart type	Seuil d'acceptabilit é en UFC/g	Seuil d'acceptabilité en Log10 UFC/g	probabilité	signification
Boucherie 1	3	$2.43 \times 10^8 \pm 272824225$	$8,04 \pm 0,80$	10^6	6	0,01	< 0.05
Boucherie 2	3	$1.074 \times 10^8 \pm 9.26 \times 10^7$	$7,36 \pm 1,45$	10^6	6	0,17	> 0.05
Boucherie 3	3	$9 \times 10^6 \pm 7.72 \times 10^6$	$6,85 \pm 0,34$	10^6	6	0,01	< 0,01
Boucherie 4	3	$57 \times 10^4 \pm 6.16 \times 10^5$	$5,58 \pm 0,44$	10^6	6	0,18	> 0.05
Boucherie 5	3	$7.63 \times 10^6 \pm 11657241$	$6,41 \pm 0,79$	10^6	6	0,41	> 0.05

Seuil de signification:

< **0.05** = différence significative.

< **0,01** = différence hautement significative.

>**0.05** = différence non significative.

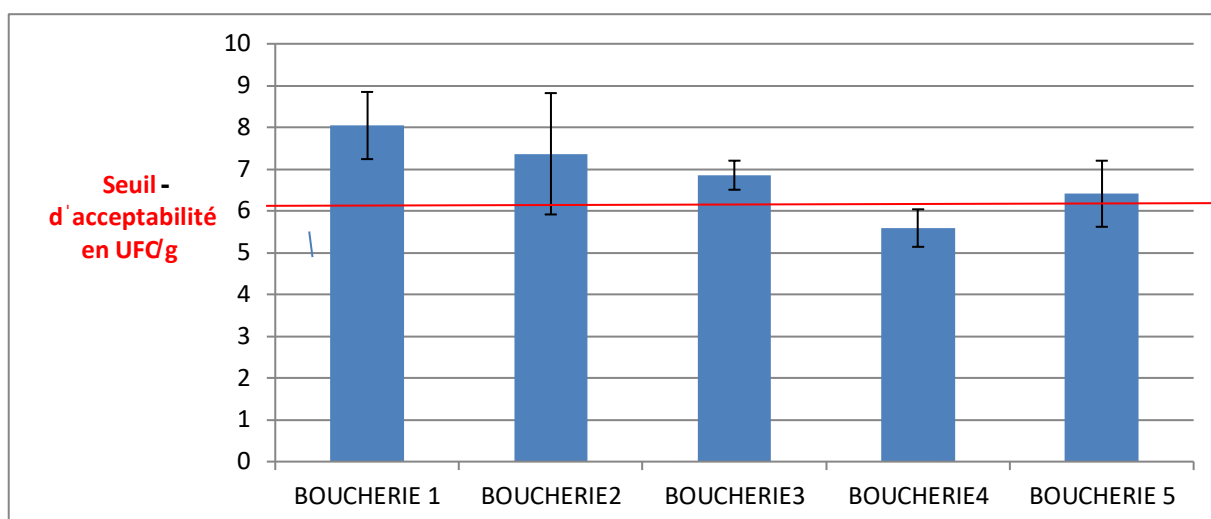


Figure 9 : Répartition de la flore mésophile à 30 °C par niveau de contamination.

La flore aérobie mésophile totale est considérée comme un indice important pour l'évaluation de la qualité hygiénique et sanitaire de la viande en général. Ainsi que c'est une flore indicatrice des germes d'altération contaminant l'aliment. Le nombre élevé de la flore aérobie mésophile totale indique que la viande est de mauvaise qualité microbiologique, ce qui pourrait influencer sa durée de conservation. La FAMT regroupe tous les germes (Bactéries, levures, moisissure, etc.) reviviscibles et elle donne l'idée de la charge globale des germes dans un aliment (Apha, 2001).

D'après le tableau 1 et la figure 1, les échantillons issus de la boucherie 1 et la boucherie 3 montrent une différence hautement significative ($p < 0,01$) entre les moyennes trouvées des germes aérobies mésophiles totaux et le seuil d'acceptabilité fixé par la réglementation, et ces moyennes ont dépassé la limite acceptable qui est de 6Log_{10} UFC/g, ce qui a rendu la qualité des viandes issues de ces deux boucheries inacceptables. La qualité des viandes issues de ces boucheries est mauvaise qualité.

Ces résultats élevés peuvent être attribués à plusieurs facteurs, notamment le non-respect des normes d'hygiène tout au long du processus, depuis l'abattage jusqu'à la vente. Cela peut inclure un manque de propreté lors de la manipulation, du lavage et du transport des produits, ainsi qu'un manque de respect des normes d'hygiène par les vendeurs sur les lieux de vente. De plus, l'absence de chambre froide pour le stockage des produits, ainsi que leur exposition à l'air libre ou à des températures ambiantes inadéquates, peuvent contribuer à cette contamination microbiologique. Par ailleurs, le manque de compétence des bouchers dans les pratiques d'hygiène appropriées, comme le port de vêtements spécifiques, de gants, de masques et de couvre-chefs, ainsi que le stockage de différents types de viandes dans le même

réfrigérateur, et la présence de nuisibles peuvent également jouer un rôle dans la contamination directe ou indirecte des produits destinés à la vente. Ces résultats obtenus sont conformés avec les résultats de (Djenidi, 2016) a réalisé une étude sur la contamination superficielle des carcasses ovines, démontrant que la présence de la flore aérobie mésophile totale est principalement attribuable aux mauvaises conditions de manipulation et au manque d'hygiène.

Les échantillons issus de la boucherie 2 ,4 et la boucherie 5 montrent aucune différence significative ($p < 0,05$) entre les moyennes trouvées des germes aérobies mésophiles totaux et le seuil d'acceptabilité fixé par la réglementation, et ces moyennes ont ne dépasse pas la limite acceptable qui est de $6 \text{Log}_{10} \text{ UFC/g}$, ce qui a rendu la qualité des viandes issues de ces boucheries acceptables.

La flore mésophile aérobie totale est une mesure générale de l'état microbiologique de la viande. Une charge élevée en FMAT peut s'accompagner d'un début d'altération de la viande (Anon, 2006).

Nous pensons que les locaux, le matériel de travail des boucheries sont mal entretenus ainsi que le personnel n'est pas qualifié, ce qui constitue une source de contamination non négligeable selon (Sylla et *al.*, 2004).

La forte charge en FMAT observée généralement à l'abattoir, au cours du transport et à la boucherie indique d'une part une hygiène générale défectueuse des carcasses impliquant leur non-conformité et d'autre part l'efficacité des mesures hygiéniques qui paraissent non satisfaisantes dans l'abattoir et dans la chaîne de distribution (Salifou et *al.*, 2013).

2. Coliformes thermo-tolérants :

Le tableau 4 et la figure 10 indiquent la détermination de la qualité microbiologique par comptage des coliformes thermo-tolérants dans 15 échantillons de viande ovine issus de cinq boucheries dans la ville de Laghouat après l'analyse microbiologique (charge bactérienne exprimée en UFC/g et $\text{Log}_{10} \text{ UFC /g}$ de viande).

Le seuil maximal toléré de coliformes thermo tolérants dans la viande est de $3 \times 10^2 \text{ UFC/g}$ ($6 \text{Log}_{10} \text{ UFC/g}$) selon les normes rapportées par le journal officiel (Jora, 1998).

Tableau 4 : Résultat du dénombrement de CTT.

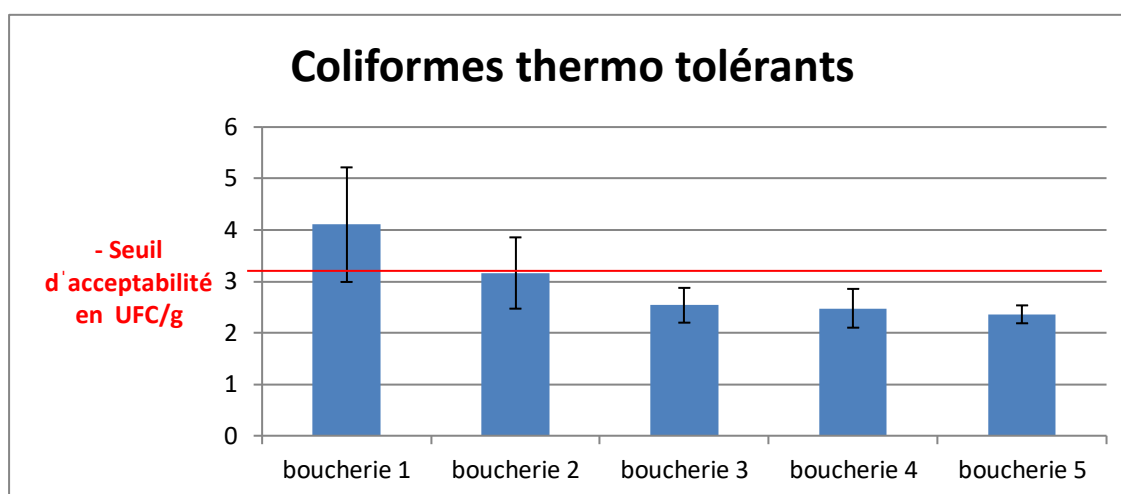
Boucheries	NE	UFC/g écart type	Log10 UFC/g écart type	Seuil d'acceptabilité en UFC/g	Seuil d'acceptabilité en Log10 UFC/g	probabilité	signification
Boucherie 1	3	$6.43 \times 10^4 \pm 1.01 \times 10^4$	4.10 ± 1.11	3×10^2	3	0,6	> 0.05
Boucherie 2	3	$2.84 \times 10^3 \pm 3.28 \times 10^3$	3.16 ± 0.69	3×10^2	3	0,16	> 0.05
Boucherie 3	3	$4.24 \times 10^2 \pm 3.4$	2.53 ± 0.33	3×10^2	3	0,77	> 0.05
Boucherie 4	3	$3.93 \times 10^2 \pm 3.67 \times 10^2$	2.47 ± 0.37	3×10^2	3	0,99	> 0.05
Boucherie 5	3	$2.42 \times 10^2 \pm 1.04 \times 10^2$	2.35 ± 0.17	3×10^2	3	0,30	> 0.05

Seuil de signification:

< **0.05** = différence significative.

< **0.01** = différence hautement significative.

> **0.05** = différence non significatif

**Figure 10:** Répartition de les coliformes thermo tolérants par niveau de contamination.

La présence de coliformes dans les échantillons témoigne d'une contamination fécale, souvent due à un défaut de bonnes pratiques d'hygiène tout au long de la chaîne de production de la viande. Un taux élevé de coliformes indique généralement une hygiène inadéquate lors de la manipulation des matières premières, du contact avec les surfaces de travail et des pratiques d'hygiène des employés. Pendant ce temps, la présence d'un grand nombre sur les surfaces des carcasses et les pièces de découpe est hautement indésirable et suggère principalement une contamination fécale et indique un danger potentiellement grave (Eribo et Jay, 1985).

Le seuil d'acceptation de 3×10^2 UFC/g des coliformes thermo tolérants est un nombre de microorganismes qui ne doit pas être dépassé dans les viandes rouges selon la norme algérienne (Joradp, 1998).

Les résultats ont révélé que le niveau des coliformes thermo tolérants dans tous les boucheries examinées montrent une différence significative ($p < 0,05$) entre les moyennes trouvées des coliformes thermo tolérants et le seuil d'acceptabilité fixé par la réglementation, et ces moyennes ont ne dépasse pas la limite acceptable qui est de 3×10^2 UFC/g, ce qui a rendu la qualité des viandes issues de ces boucheries est acceptable pour la consommation humaine

Donc les valeurs des coliformes thermo tolèrent témoignent respect les règles d'hygiène et de stockages des viandes par les boucheries examinées. (Caspar et Smulders, 1985) qui sont travaillés sur la viande ovine et ont montré que la contamination par les coliformes fécaux est due au défaut survenu au cours de l'éviscération.

Les coliformes fécaux sont des bactéries saprophytes provenant du tractus intestinal humain (Basel et *al.*, 1983). Ces bactéries sont généralement associées à des contaminations fécales ; Donc leur présence dans la viande indique souvent des mauvaises conditions d'hygiène d'abatage, par conter D'après (Silva et *al.*, 2018), un taux élevé de coliformes totaux dans un aliment n'indique pas nécessairement qu'une contamination fécale s'est produite aux cours des étapes de transformation de l'aliment car ce microorganisme peut également se trouver dans d'autres environnements tels que le sol.

3. *Staphylocoques aureus* :

Le tableau 5 et la figure 11 montrent la charge en staphylocoques après énumération à partir de 15 échantillons de viande ovine dans la ville de Laghouat après l'analyse microbiologique.

Le seuil maximal toléré de *Staphylocoques aureus* dans la viande est de 102 UFC/g ($2 \log_{10}$ UFC/g) selon les normes rapportées par le journal officiel (Jora, 1998).

Tableau 5 : Résultat du dénombrement de *Staphylococcus aureus*.

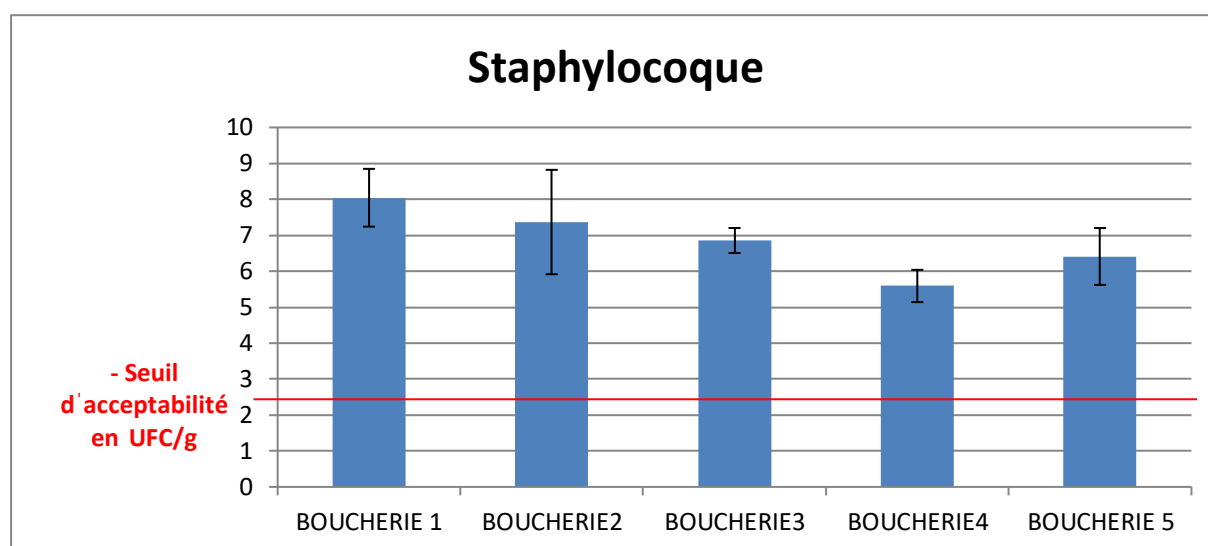
Boucheries	NE	UFC/g écart type	Log10 UFC/g écart type	Seuil d'acceptabilité en UFC/g	Seuil d'acceptabilité en Log10 UFC/g	probabilité	signification
Boucherie 1	3	$3.03 \times 10^3 \pm 2.09 \times 10^3$	3.41 ± 0.27	10^2	2	0.0008	< 0,001
Boucherie 2	3	$9.63 \times 10^5 \pm 1.60 \times 10^6$	5.15 ± 1.13	10^2	2	0.008	< 0,001
Boucherie 3	3	$2.21 \times 10^4 \pm 2.44 \times 10^4$	4.14 ± 0.52	10^2	2	0.002	< 0,001
Boucherie 4	3	$1.06 \times 10^4 \pm 1.13 \times 10^4$	3.84 ± 0.47	10^2	2	0.002	< 0,001
Boucherie 5	3	$1.39 \times 10^4 \pm 1.27 \times 10^4$	3.93 ± 0.60	10^2	2	0.005	< 0,001

Seuil de signification:

< **0.05** = différence significative.

< **0.01** = différence hautement significative.

> **0.05** = différence non significatif

**Figure 11 :** Répartition de *Staphylococcus aureus* par niveau de contamination.

La présence des *Staphylococcus aureus* peut être considérée comme dangereuse quand le seuil dépasse la norme requise, qui est de 10^2 germes/gramme. *Staphylococcus aureus* sécrète la toxine staphylococcique responsable de troubles gastro-entériques souvent bénins (Roberts, 1980).

D'après le tableau 5 et la figure 11, les échantillons issus de tous les boucheries montrent une différence très hautement significative ($p < 0,001$) entre les moyennes trouvées des *staphylococcus aureus* et le seuil d'acceptabilité fixé par la réglementation, et ces moyennes ont dépassé la limite acceptable qui est de 10^2 UFC/g, ce qui a rendu la qualité des viandes issues de ces boucheries inacceptables. La qualité des viandes issues de ces boucheries est Insalubre. Les charges en *Staphylococcus aureus* sont situées dans un intervalle (3,41 - 5.15) log UFC/g. Cette dernière est supérieure au ceux rapportés par le journal officiel (Jora, 2017).

Effectivement, ce taux élevé de contamination peut être attribué à plusieurs facteurs, Le plus probable c'est une contamination due au personnels malade ou des personnels qui porte des blessures ouverte non protégée. Cela inclut également un manque de propreté lors de la manipulation, du lavage et du transport des produits, ainsi qu'un manque de respect des normes d'hygiène par les vendeurs sur les lieux de vente. De plus, l'absence de chambre froide pour le stockage des produits, ainsi que leur exposition à l'air libre ou à des températures ambiantes inadéquates, peuvent contribuer à cette contamination. Par ailleurs, le manque de compétence des bouchers dans les pratiques d'hygiène appropriées, comme le port de vêtements spécifiques, de gants, de masques et de couvre-chefs, ainsi que le stockage de différents types de viandes dans le même réfrigérateur, et la présence de nuisibles (les chats) peuvent également jouer un rôle dans la contamination directe ou indirecte des produits destinés à la vente.

Dans le même contexte, (Dennaï et *al.*, 2001) ont souligné que la contamination des carcasses par cette flore peut être attribuée au fait qu'elles sont exposées à diverses sources de contamination telles que les outils utilisés lors de la saignée, la manipulation de la tête, des oreilles, de la gorge et des sécrétions du rhinopharynx, qui peuvent être des sources de staphylocoques, en plus de ceux qui peuvent être transférés par les mains des ouvriers.

Selon (Luz et *al.*, 2015), (Saliva et *al.*, 2018), plus de 20 types différents d'entérotoxines sont connus et leur production est influencée par des facteurs tels que la température et le pH, la majorité des intoxications alimentaires sont produites par les entérotoxines de type A et E qui sont détectables dans les aliments qui présentent des populations de *Staphylococcus aureus* supérieur à 10^5 UFC/g et cette bactérie est l'un des agents pathogènes les plus impliqués dans les épidémies et les cas sporadiques staphylococcique.

4. Résultats de pH

Nous avons mesuré pH de 15 échantillons de viande d'agneau sur trois jours les résultats montrés :

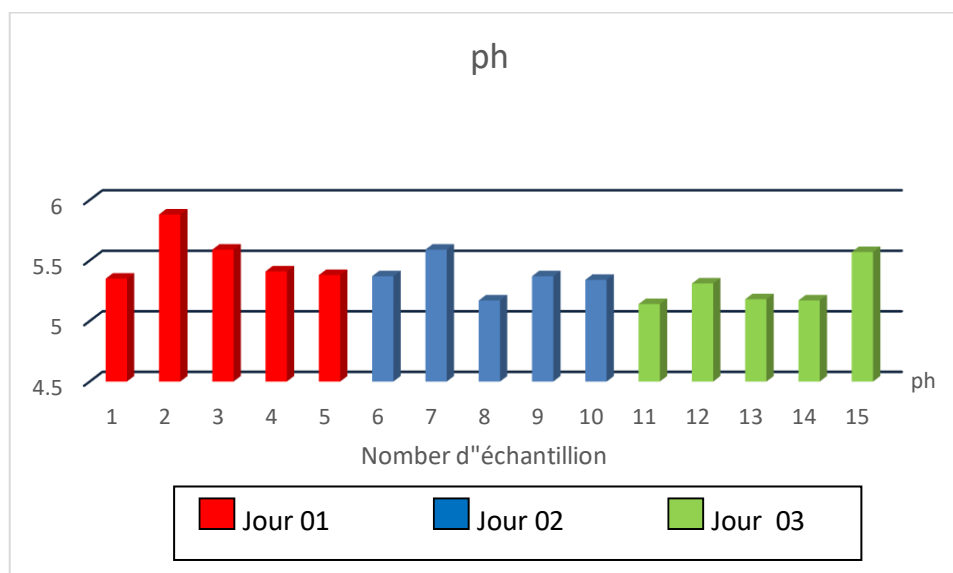


Figure 12 : Les résultats du pH de viande ovine.

Les résultats obtenus (Figure 12) ont montré :

Tableau 6 : Résultats des valeurs de pH.

Jour	Valeur maximum	Valeur minimum
Jour 01	5,88	5,35
Jour 02	5,59	5,17
Jour 03	5,57	5,14

Ces résultats apparaissent une diminution de pH. Cette diminution est liée à l'accumulation d'acide lactique produit par la dégradation du glycogène contenu dans les muscles. Le muscle vivant au repos, à un pH de 7,4. Après la mort le glycogène musculaire (1%environ) se transforme quantitativement en acide lactique (par un cycle très complexe où l'ATP a un rôle très important). L'acidité produite fait tomber le pH aux environs de 5, 6, Quelle que soit la quantité de glycogène présente dans le muscle, on ne peut descendre au-delà de pH 5,4, car les enzymes glycolytiques sont inhibés à pH inférieur à 5,4 (Faye, 1990).

Selon (Brian et *al.*, 1999), le pH de la viande ovine diminue de 7 (pH physiologique) juste après l'abattage à environ 5,3 à 5,8 après 24 à 48 heures post mortem.

Partie II : Enquête par questionnaire

L'enquête a concerné 62 consommateurs de la ville de Laghouat. Après collecte des données à partir de questionnaire et traitement sous logiciel SPSS V 22.0, les résultats sont présentés sous forme de deux catégories : la première présente la variable démographique et sociale et la deuxième présente les comportements de consommation lors d'achat des viandes ovines.

1. Variable démographique et sociale :

Ces variables concernent les informations relatives à l'âge, au sexe, au niveau d'instruction. Les résultats obtenus laissent voir que l'âge des personnes enquêtées variait dans les proportions suivantes : 50% entre 25-45 ans sont les plus importantes, 1,6% uniquement avaient plus de 55 ans (**figure 13**). Nous pouvons remarquer que toutes les tranches d'âge sont préoccupées par la culture d'achat de viande, en particulier celles situées entre 25 et 45 ans. Cela pourrait être attribué à leur souci des habitudes alimentaires de leur famille.

Quant au sexe, les résultats montrent que l'échantillon est constitué 50% Femmes et 50% des hommes (**figure 14**). Les deux sexes hommes et femmes possèdent une culture d'achat et une connaissance des critères de sélection, on dit souvent que les femmes ne sont pas seulement responsables de la cuisine dans leur foyer, mais aussi de l'achat des aliments, ce qui inclut le choix d'aliments plus sains.

Les résultats de l'enquête montrent qu'il y a 75,8% parmi les enquêtés qui ont un niveau universitaire, ce qui est le plus important, 8,1% ont un autre niveau d'instruction.

Le taux élevé du pourcentage de personnes ayant obtenu un diplôme universitaire par rapport aux autres catégories est attribuable au fait que l'enquête ciblait spécifiquement les diplômés universitaires et les collègues dans notre domaine d'étude en particulier. De plus, on peut également ajouter que les résultats obtenus indiquent que la plupart des réponses provenaient d'une catégorie éduquée avec un niveau scientifique considérable. (**Figure 15**).

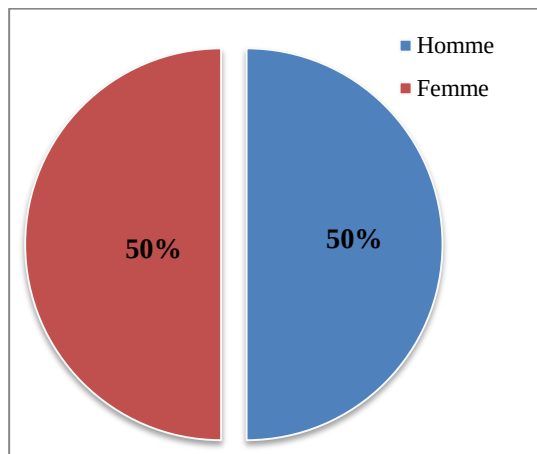


Figure 13 : l'âge

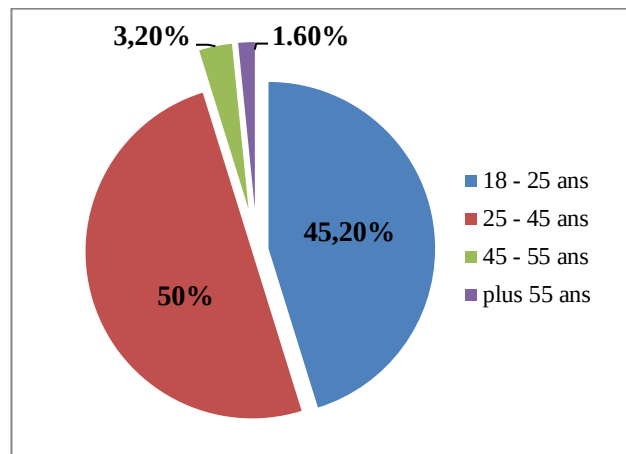


Figure 14 : répartition de deux sexes

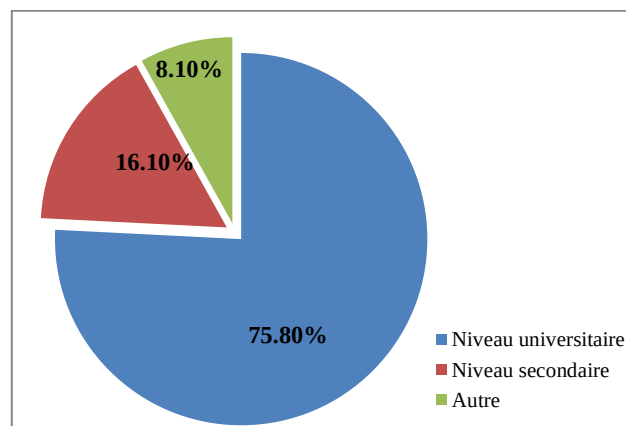


Figure 15 : niveau d'instruction

2. Comportement de consommation :

Concernent les informations relatives aux sources lieux date d'abatage hygiène la fréquence :

D'abord, l'étude montre que 48,4% de consommateur consomme la viande chaque un moins ou plus sont le plus important, 6,5% consomme chaque jour (Figure 16). La consommation de viande une fois par mois par la plupart des gens peut s'expliquer par l'augmentation de son prix et le pouvoir d'achat du citoyen.

Concernent l'hygiène de boucheries l'étude a révélé que selon l'hygiène 90,3% acheter la viande au niveau des boucheries, 3,2% au niveau de marché (Figure 17). Aussi, 77,4% sont intéressés 22,6% n'est pas intéressé à la connaissance des informations sur la viande consommé

(Figure 18). La plupart des gens achètent de la viande chez les boucheries en raison de leur disponibilité en termes de quantité, de variété et de qualité.

L'enquête menu montre aussi que le consommateur juge la qualité de la viande selon la couleur 43,5% est les plus intéressés 1,6% selon l'absence de graisse (Figure 19). 46,8% choisir la viande selon la propreté. 19, 4% selon l'âge de Caracas et le prix (Figure 20). Les résultats indiquent que la plupart des consommateurs sont attentifs à la qualité organoleptique et la qualité hygiénique, en particulier la couleur, car elle est considérée comme l'un des critères les plus importants pour juger la qualité de viande, la propreté est plus importante que l'âge et le prix c'est une indication de la culture de consommation chez le citoyen de la région.

De même les résultats de l'enquête concernant l'hygiène des autres viandes, les méthodes de travail, l'abatage des ovins l'exigence d'estampillage ont montré que le consommateur est a cote des bonnes pratiques d'hygiène et les bons comportements avec ce matière noble et en même temps très sensible à la pétrification voir figure 21, 22, 23, 24, Ceci est expliqué par le taux faibles des gens victimes d'intoxication alimentaires (figure 25) par la vigilance et la sensibilisation de danger

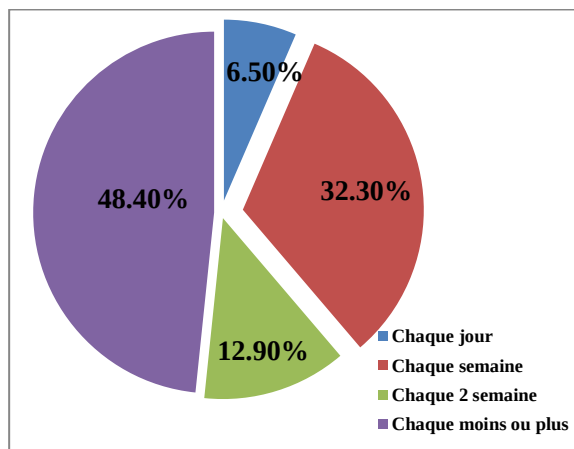


Figure 16 : critères de La fréquence de consommation.

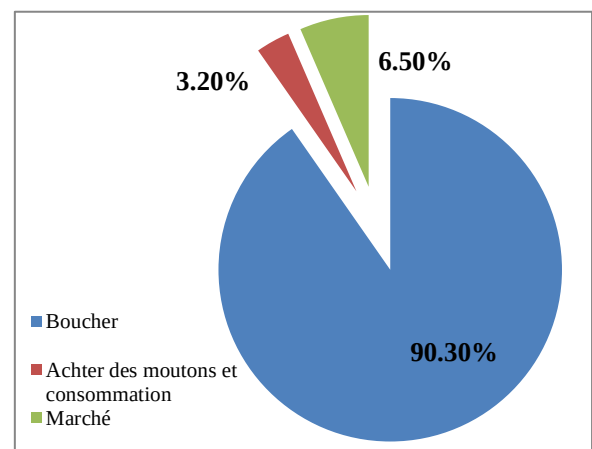


Figure 17 : critères de Lieux.

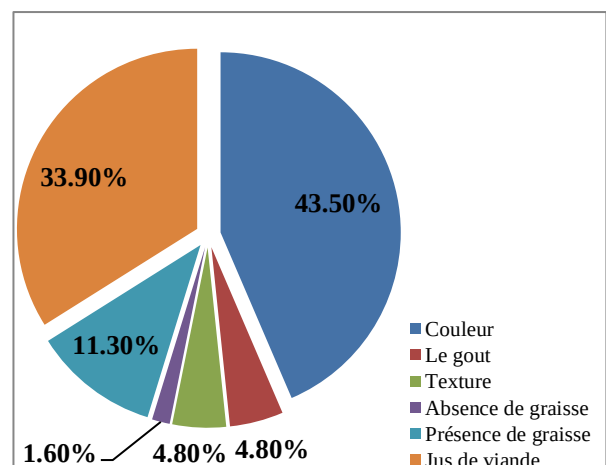
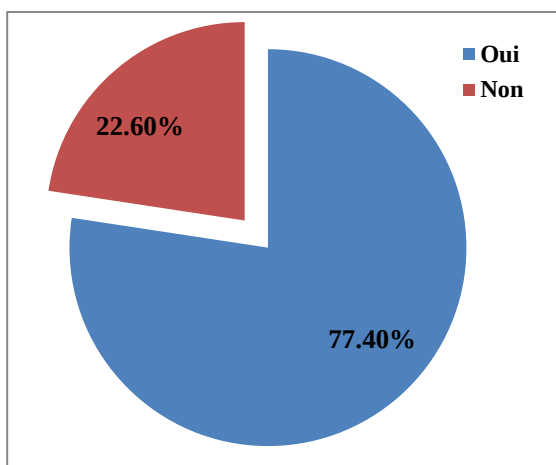


Figure 18 : critères des informations.

Figure 19 : critères de la couleur.

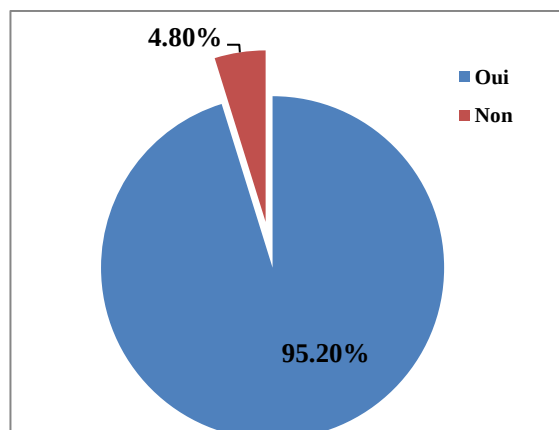
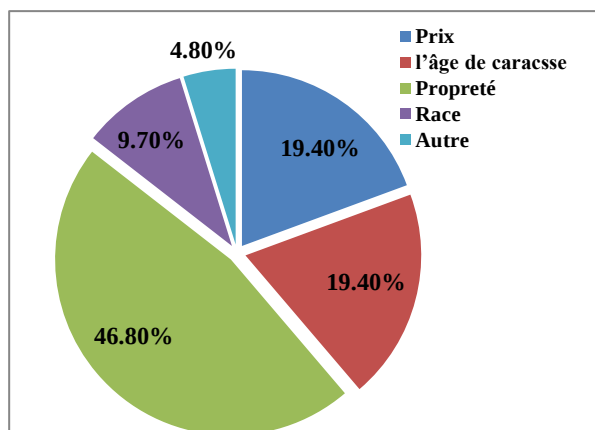


Figure 20 : critères (prix, propreté ...)

Figure 21 : critères d'hygiène de boucherie

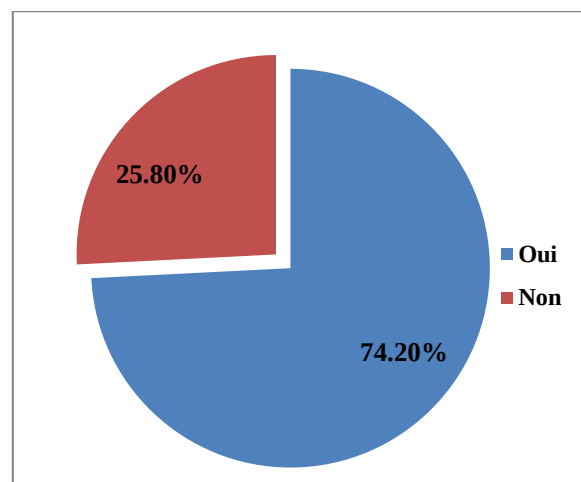
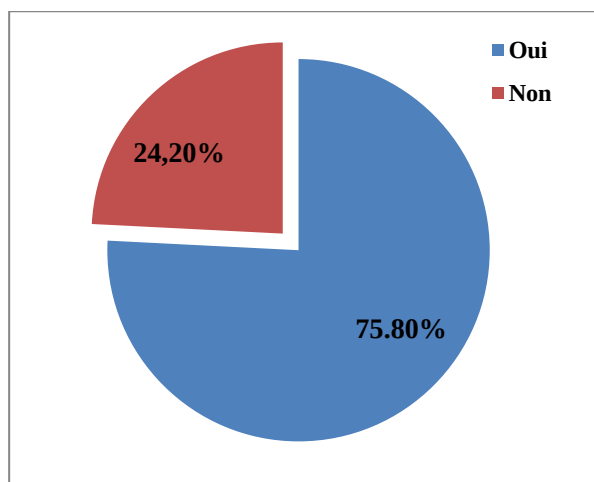


Figure 22 : critères d'abattage des moutons

Figure 23 : critères certificat sanitaire

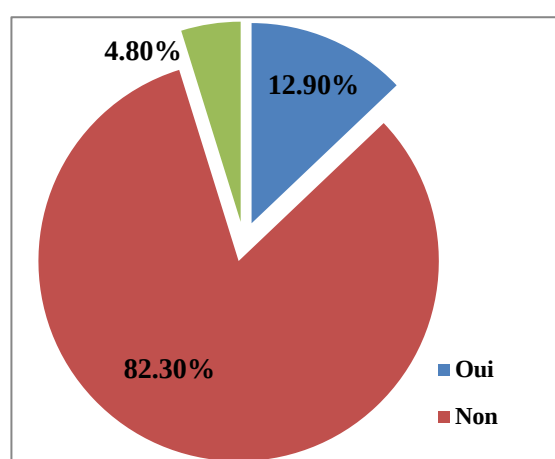
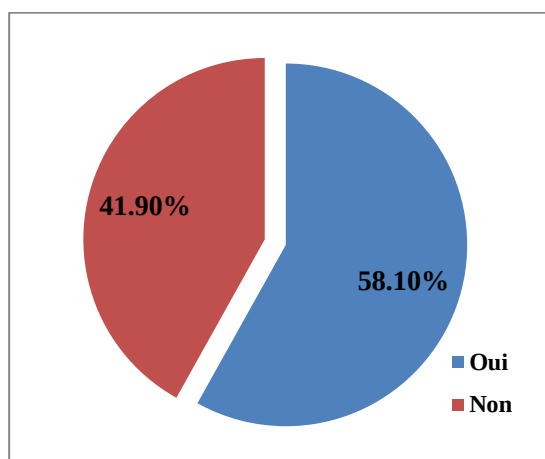


Figure 24 : critères de l'estampage

Figure 25 : critères Intoxication

Conclusion et Recommandation

Conclusion et recommandation :

Ce travail de recherche s'est porté sur l'évaluation de la qualité microbiologique de la viande ovine vendue dans cinq boucheries distinctes et à leur consommation. L'objectif majeur de cette recherche est concrétisé en forme de la question de quantifier les germes présents afin de diagnostiquer cette qualité par la recherche des germes suivants : FMAT, coliformes thermo-tolérants et *Staphylococcus aureus*

D'après les analyses microbiologiques et les résultats qu'on en a tirés, les échantillons de viandes ovines soumis à l'analyse sont non-conformes aux standards de la consommation sauf les coliformes qui ont présenté des valeurs acceptables.

En effet, Les micro-organismes que contiennent les viandes analysées dépassent les critères établis par la réglementation algérienne ce qui reflète un manque d'hygiène adéquat dans nos boucheries.

La qualité microbiologique des viandes ovines dépend d'une part à la contamination antérieure qui résulte des mains du personnel de l'abattoir et des outils utilisés pendant les opérations d'abattage et de découpe et par la prolifération de la flore contaminant pendant la réfrigération de l'autre part.

Les résultats tirés de l'enquête indiquent que le consommateur de la nôtre ville a une certaine culture de consommation on voit surtout de l'hygiène et la qualité des viandes.

Pour mieux contrôler l'évolution microbiologique des viandes rouges, il est essentiel de d'abord gérer la contamination initiale en améliorant :

- Les conditions d'abattage.
- L'hygiène des locaux, du personnel, du matériel et de méthodes.
- On recommande une enquête au niveau de boucherie
- Effectuez des inspections régulières de la viande pour repérer tout signe de détérioration, comme des odeurs inhabituelles, une décoloration ou une texture visqueuse. Mettez en place des contrôles réguliers de la température dans les zones de stockage
- Fournissez une formation régulière à tout le personnel sur les pratiques de sécurité alimentaire, y compris l'hygiène personnelle, la manipulation sûre et le stockage approprié de la viande. Sensibilisez le personnel à l'importance de prévenir la contamination croisée et aux risques associés à une manipulation alimentaire incorrecte.

- Tenez des registres précis des sources de viande, des procédures de manipulation et des conditions de stockage. Mettez en place un système de traçabilité pour identifier et résoudre rapidement tout problème potentiel de contamination.
- Élaborez et mettez en œuvre des protocoles pour répondre rapidement et efficacement aux incidents de contamination potentiels. Formez le personnel aux procédures d'urgence, y compris les rappels de produits et les stratégies de communication.
- Testez régulièrement l'environnement de traitement (par exemple, l'air, les surfaces) pour détecter les contaminants potentiels. Mettez en œuvre des procédures de nettoyage et de désinfection basées sur les résultats de la surveillance pour traiter toute contamination.
- Rester informé et se conformer aux réglementations gouvernementales et aux normes de l'industrie concernant la sécurité de la viande. Participer aux initiatives de l'industrie et aux certifications qui promeuvent les meilleures pratiques en matière de sécurité alimentaire.

Référence

Bibliographique

Afssa. (2006). Fiche de description de danger microbiologique transmissible par les aliments: Hygiène domestique. - paris : AFSSA.-5p

Bahouayila Milongo C.B., (2016). Pratiques des enquêtes. Cours. Congo : Institut Africain de la statistique, p 1 -2.

Balde A.H., Diallo R., Diawarda A.B., Sylla N., Toure M.C., (2022).Altération et contrôle de qualité de la viande.LMD. Université Gaml Abdel Nasser de Conakry ,26p.

Basel M.R., Richter E. R., Banwart G. J., (1983). Monitoring Microbial Numbers in Food by Density Centrifugation .Applied EnvironmentMicrobiological. Volume 45(3),p 1156-1159.

Bello Roua B., (1988). Contribution à l'étude de la qualité bactériologique des viandes congelées importées au Sénégal(Sénégal). Thèse : Méd. Vét. Dakar19. 78p. 5-10, 26, 27.

Biosci J., (2018). Production, importation et qualité des viandes consommées au Bénin, *Journal of Applied Biosciences*, (76- 87).124p.

Boeckel T.P.V., Hounhouigan J.D., Nout R., (2003). Les aliments : transformation, conservation et qualité, Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation.

Bourgeois C.M., Mescle J.F., Zucca J., (1996). Microbiologie alimentaire ; aspects microbiologiques de la sécurité et de la qualité des aliments- Tome I. Edition Technique et documentation Lavoisier, P 1195.

Brakna., Tobbi. (2005). Approvisionnement d'une grande ville en viande rouge : cas de la ville d'Alger. Thèse de magister. INA. Alger. pp30-36R.

Brian M.C., James J et Francis B., (1999).The ultra- rapid chilling of lamb carcasses. The national food center, research report. n°7. p 21.

Caspar H.J., et Smulders J.M., (1985).Microbial decontamination of cold carcasses by lactic acid sparys .journal of food protection 48(10) .p 832-837.

Cassignol V., (2018). Facteur déterminant la qualité sensorielle de la viande bovine : quelle importance de la race. VPC-2018-34-1-5, Paris. p10-3-4.

Chadli.S et Kredouda M., (2017). Etude descriptive et épidémiologique des intoxications alimentaires Dans la Wilaya de Mostaganem. Université de Mostaganem.

Chinzi., (1989). Produire de la viande bovine aujourd'hui.2eme Edition. France. p 67,69.

Chougui N., (2015). Technologie et qualité des viandes. PFE (Université Abderrahmane Mira de BEJAIA).

Coibion L., (2008). Acquisition des qualités organoleptiques de la viande bovine: adaptation à la demande du consommateur. Thèse de doctorat. Microbiologie. Toulouse. UPS. 86p.

Delcenserie V., China B., Gavini F., Beerens H., Daube G., (2002). Article de synthèse proposition pour un nouveau standard indicateur de la contamination d'origine fécale dans les aliments : le genre *Bifidobacterium*. Manuscrit déposé le 11/06/02 *Ann.Méd.Vét.*, 2002,146,279-293 formation contenue.

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.

Eribo E., Jay J.M., (1985). Incidence of *Acinetobacter* Spp. and other Gram -ve oxidase -ve bacteria in fresh and spoiled ground beef. *Appl. Environ. Microb.* 49(1): 256-257.

FAO. (2023). Perspectives de la FAO sur la viande : production, commerce et prix en 2023

Faye L., Boulaflous A., Benchabane M., Gomord V., et Michaud D., (2005). Protein modification in the plant secretory pathway : current status and practical implications in molecular pharming, *Vaccine* 23: 1770-1778.

Fournier V.,(2003). La conservation des aliments. Cour de microbiologie générale, Université Laval. P 28.

Franklin, S., and Walker, C. (2010). "Méthodes et pratiques d'enquête," Statistique Canada.

Guignard A., (2021). Panorama des principaux dangers biologiques et assimilés d'origine alimentaire. In : *Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France* tome 174, 2021. pp. 271-285

Guiraud J.P., (1998). Microbiologie alimentaire. Dunod, Paris, pp 652.

Guiraud., Joseph-Pierre., (2003). Microbiologie alimentaire. Paris : Dunod :RIA.

Jacotot B., Jean-Claude le PARCO., (1983). Nutrition et alimentation. Paris. pp119, 120, 148, 151, 154.

JORNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE (JORA) N°35 du 27/05/1998_Arrêté interministériel du 1 Safar 1419 correspond au 27 Mai 1998 relatif aux conditions de préparations et de commercialisation des Des viandes rouges, 26p.

Jpradp, (1998). *Criteres Microbiologiques Des Aliments Pour Enfants En Bas Age. Et Nourrissons. Produits,297-293 formation contenue.: Hygiène domestique. - paris : AFSSA.- 5p151, 154.*

Kaddour Z., Méghit B.K., (2016). Partial substitution of barley for corn: Effect on “Hamra” lamb growth performance, carcass and meat characteristics. Tropical animal health and production.volum 48, pp 517-524.

Lameloise P., Roussel-Ciquard N., & Rosset, R. (1984). Evolution des qualités organoleptiques. Les viandes. Information Technique des Service Vétérinaires.

Lawrie R., (1991). Chemical and biochemical constitution of muscle. Dans Meat Science (p. 48). New York. Pergamon Press.

Layral J. et Vierling E., (2001). Microbiologie et toxicologie des aliments. Hygiène et sécurité alimentaires. Edition Doin. 3^{ème} Edition. P 99.

Lebret B., Picard B., (2015). Les principaux composants de la qualité des carcasses et des viandes dans les différentes espèces animales. INRA Production Animales, numéro 2. P 96.

Leyral G., et Vierling E., (1997), Microbiologie et toxicologie des aliments. Editions Doin, p 54, 55, 81, 82, 82.

Luz J.R.D.D., Araújo J.H.L., Batista D., Silva T.C., Araújo L.B.A.D., Carvalho C.T.D., (2015). Qualidade microbiológica da carne moída comercializada em Natal,Rio Grande do Norte.Nutrivisa –Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde 2(2):86-90.

Nawal H., (2014). La confection d’un questionnaire d’enquête et la formulation de ses questions. P 144- p145-p146.

Pierre J., (1998). Hygiène et propreté des surfaces en milieu agro-alimentaire : produits humides. Collection guide pratiques. PYC Livres (ed), p 25.

Rezak H Y., Cours Hydro-Bromatologie 5eme Année Pharmacie **2022-2023**

Romain J., (2006). Science des aliments, biochimie, microbiologie procédés, produits : Rosset. P. Annie B., Marie C., Poumeyrel G., (2002).La chaine du froid en Agroalimentaire 1p.

Rosset R., (2002) .Conservation de la viande : Recours impérative au froid .Problèmes poses et solutions .Rev.Gèn.Froid. 1995, 85,18-23.

Salifou C.F.A., Boko K.C., Attakpa Y.E., Agossa R., Ogbankotan I., Farougou S., Mensah G.A., Clinquart A., Youssao A.K., (2013). Evaluation de la qualité bactériologique de viande fraîche de bovins abattus aux abattoirs de CotonouPorto-Novo au cours de la chaîne de distribution, Vol (17), PP. 2567-2579, Publication date 9/4/2013, <http://www.m.elewa.org/JAPS>; ISSN 2071-7024.

Saliva-Júnior A.C., Do Nascimento J.F., Tostes E.D.S.L., Da Saliva A.D.S.S., (2018). Análises microbiológicas de carne bovina moída comercializada em supermercados.Pub Vet 12(10) :17

Starton T., (1982). Viande et alimentation humaine. Ed. Apria, Paris. p110.

Touraille C.,(1994). Incidences des caractéristiques musculaires sur les qualités organoleptiques des viandes. Renc Rech. Ruminant's .p 169, 176.

Annexe

Matériel de laboratoire

Il s'agit du matériel classique d'analyse microbiologique, il comprend :

- Matériel de stérilisation : four pasteur, bec bunsen, autoclave ;
- Matériel de pesée : balance de précision ;
- Verrerie : Béchers, pipettes pasteur, étaleurs, éprouvettes, flacons(250ml), tubes à vis, bécher, erlenmeyer, entonnoir, verre de montre,
- Barreau magnétique, bécher, agitateur magnétique chauffant ;
- Couteaux, pinces, ciseaux, papier aluminium (épais – normale) - ; Pissette, spatule,
- Etuves, agitateur vortex ; bain marie, Compteur de colonies,
- Portoirs, embouts, boîtes porte-embouts, micropipettes, boîtes de pétri ; les gants stériles, bavettes, papier absorbant, Marker, Glacière,

Milieux de culture, diluants et réactifs : plate count agar, VRBL, Baird Parker, tellurite de potassium, eau physiologique, éthanol ; Eau distillée.

Annexe 2 :

Le sujet de ce questionnaire concerne la consommation de viande ovine chez les Algériens, en particulier dans la wilaya de LAGHOUAT et ses environs. Il fait partie de l'achèvement du mémoire de fin d'études sur la surveillance, l'évaluation de la qualité et la consommation de viande ovines. Nous vous serions reconnaissants de bien vouloir répondre aux questions ci-jointes, et vos réponses seront traitées avec la plus grande confidentialité. Nous vous remercions de votre participation.

1 / Le genre (le sexe) :

- Masculin
- Féminin

2/ niveau d'instruction :

- Universitaire
- Secondaire
- Autre niveau

3/ Age :

- 18 – 25
- 25 – 45
- 45 – 55
- Plus 55

4/ Quelle est la fréquence à laquelle vous consommez de la viande ovine ?

- Chaque jour
- Chaque semaine
- Chaque deux semaine
- Chaque moins ou plus

5 / d'où consommé vous la viande ovine ?

- Oui
- Non

6/ Quelle est le facteur principal qui vous aides a savoir la qualité de la viande ?

- couleur
- le goût
- texture
- absence de graisse
- présence de graisse
- jus de viande

7/ Etes –vous intéressé a connaitre : la race, la nourriture des moutons ?

- Oui
- Non

8/ Quelles sont les mesures à prendre pour choisir la viande ovine ?

- Prix
- Âge de carcasse
- Propreté
- La race
- Autre

9/ Etes –vous intéressée a l’hygiène de la boucherie ?

- Oui
- Non

10 /Etes –vous intéresse à l’hygiène de vendeur et de matériels de travail ?

- Oui
- Non

11/ êtes- vous intéressée aussi de la qualité des autres aliments à la boucherie ?

- Oui
- Non

12/ est-ce que vous demande le certificat sanitaire avant acheter ?

- Oui
- Non

13/ est –ce que Vous êtes intéressez à savoir qui, comment, quand et où les moutons sont abattus ?

- Oui
- Non

14 / Avez-vous été victime d'une intoxication alimentaire due à la viande ovine ?

- Oui
- Non
- Aucun aidée

15/ exiger-vous que la viande acheter est estampé ?

- Oui
- Non

Nom et prénom : Khiter fatma, Djebbar safaa maroua .

Thème : Evaluation de la qualité microbiologique des viandes ovines dans la ville de Laghouat

Résumé

L'objectif de la présente étude vise à déterminer les niveaux de contamination par les germes indicateurs d'altération (flore aérobie mésophile totale : FAMT), de contamination fécale (coliformes thermo-tolérants) et de contamination par les staphylocoques de 15 échantillons de viandes ovines issus de cinq boucheries situées dans la ville de Laghouat. Les résultats de l'analyse microbiologique ont montré que le nombre des boucheries qui présentaient un nombre de microorganismes dépassant statistiquement ($p < 0.05$) la limite d'acceptation fixée par la norme pour la FAMT, et pour les staphylocoques. Par contre le dénombrement des coliformes thermo-tolérants recherchés a indiqué des charges statistiquement inférieures en germes ($p < 0.05$) par rapport aux critères microbiologiques fixés par la réglementation. Une étude complémentaire a été menée afin d'obtenir des indices sur les préférences des consommateurs en matière de produits à base de viande ovine. Un questionnaire a été élaboré à cet effet. Le questionnaire comprenait 15 questions visant à recueillir des informations sur les variables démographiques et sociales, ainsi que sur le comportement des consommateurs, les perceptions de la viande ovine et les préférences en matière de consommation de viande ovine. Les résultats montrent que le consommateur local est quelque peu familiarisé avec ces produits et que son comportement reflète les habitudes de consommation de la ville. Une mauvaise manipulation lors des opérations de préparation de la viande entraîne des niveaux de contamination très élevés. Ces contaminations peuvent être à l'origine de diverses maladies graves et d'une détérioration rapide de la viande, limitant ainsi sa durée de conservation. De ce fait, nos conclusions ont mis en évidence la nécessité d'une surveillance et d'une vérification microbiologique de routine des viandes ovines commercialisées pour évaluer l'état d'hygiène général dans les locaux de production au fil du temps.

Mots clés : Viande ovine, Qualité microbiologique, Flore mésophile aérobie totale (FAMT), coliformes thermo-tolérants, staphylocoques, Boucheries, Laghouat.

الاسم و اللقب :خير فاطمة ,جبار صفاء مروة

الموضوع: تقييم الجودة الجرثومية للحوم الغنم في منطقة الأغواط

ملخص:

الهدف من هذه الدراسة هو تحديد مستويات التلوث بواسطة الجراثيم المؤشرة على التدهور بكتريا فلورا ميسوفيليك , القولونيات المقاومة للحرارة والمكورات العنقودية في 15 عينة من لحوم الأغنام المأخوذة من خمس ملاحم تقع في مدينة الأغواط . أظهرت نتائج التحليل الميكروبيولوجي ان عدد الملاحم التي تظهر فيها أعداد المكروبات تتجاوز إحصائيا (0,05) الحد المقبول الذي يحدده المعيار من اجل كل من فلورا ميسوفيليك والمكورات العنقودية. بالمقابل أشارت عملية تحديد القولونيات المقاومة للحرارة إلى أعداد ميكروبية إحصائيا اقل من (0,05) مقارنة بالمعايير الميكروبيولوجية المحددة بواسطة التشريعات، تم إجراء دراسة إضافية للحصول على مؤشرات حول رغبات المستهلكين فيما يتعلق بمنتجات لحوم الأغنام تم تطوير استبان لهذا الغرض تضمن الاستبيان 15 سؤال يهدف إلى جمع المعلومات حول المتغيرات الديموغرافية والاجتماعية بالإضافة إلى سلوك المستهلكين تصوراتهم و رغباتهم في استهلاك لحم الأغنام. تظهر النتائج أن المستهلك المحلي معتاد إلى حد ما على هذه المنتجات وأن سلوكه يعكس عادات الاستهلاك في المنطقة. يؤدي التعامل الغير السليم أثناء عمليات تحضير اللحوم إلى مستويات عالية جدًا من التلوث، يمكن أن يتسبب هذا التلوث في أمراض مختلفة وخطيرة وتدهور سريع للحوم ، مما يقلل من فترة صلاحيتها. لذلك أبرزت نتائجنا الحاجة إلى رصد جرثومي روتيني والتحقق من لحوم الأغنام المسوقة لتقييم الحالة العامة للنظافة في أماكن الإنتاج على مر الزمن.

الكلمات المفتاحية: لحم الأغنام، الجودة الجرثومية، فلورا ميسوفيليك ,القولونيات المقاومة للحرارة ,المكورات العنقودية, محل جزار, الأغواط .

Name and surname : KHITER Fatima, DJEBBAR Safaa Maroua

Theme: Microbiological quality evaluation of ovine meats in the Laghouat city.

Abstract

The objective of this study is to determine the levels of contamination by germs indicating alteration TAMF (total aerobic mesophilic flora), fecal contamination (Thermotolerant Coliforms) and contamination by staphylococci of 15 samples of ovine meat from five butchers located in the city of Laghouat. The results of the microbiological analysis showed that the number of butchers who presented a number of microorganisms statistically exceeding ($p < 0.05$) the acceptance limit set by the standard for TAMF, and for Staphylococcus. On the other hand, the count of the desired Thermotolerant Coliforms indicated statistically lower loads in germs ($p < 0.05$). A complementary study was carried out to obtain indices of consumer preferences for ovine meat products. A questionnaire has been developed for this purpose. The questionnaire included 15 questions to gather information on demographic and social variables, as well as consumer behaviour, ovine meat perceptions and sheep meat consumption preferences. The results show that the local consumer is somewhat familiar with these products and that their behavior reflects the consumption habits of the region. Improper handling during meat preparation operations results in very high levels of contamination. These contaminations can cause various serious diseases and rapid deterioration of meat, thus limiting its shelf life. Therefore, our findings have highlighted the need for routine microbiological monitoring and verification of marketed sheep meat to assess the general state of hygiene in production premises over time.

Key words: ovine meat, Microbiological quality, TAMF (total aerobic mesophilic flora), Thermotolerant Coliforms, Staphylococcus, Butchers, Laghouat.