



UNIVERSITÉ  
DE BISKRA

Université Mohamed Khider de Biskra  
Faculté des sciences exactes et des sciences de la nature et la vie  
Département des sciences de la nature et de la vie  
Filière : Sciences biologique

Référence ..... / 2025

## MÉMOIRE DE MASTER

Spécialité : Biochimie Appliquée

---

Présenté et soutenu par :

**Mebarki Abir et Megueddem Rokia**

Le: lundi 2 juin 2025

**TITRE : Étude de quelques caractéristiques physico-chimiques et nutritionnelles de deux viandes rouges issues d'ovins élevés dans deux régions différentes « Biskra – Khenchela ».**

---

**Jury :**

Mme. Fadjria YACOUB	MAA	Université de Biskra	Encadrant
Mme. Chahrazed Warda HALIMI	MCB	Université de Biskra	Président
M. Amrouche DEGHIMA	MCA	Université de Biskra	Examinateur

## **Remerciement**

Nous exprimons notre profonde gratitude à notre encadrante, Madame Yaacoub Fadjeria ,

pour

son accompagnement, ses conseils précieux et son encadrement scientifique tout au long de

l'élaboration de ce mémoire. Son soutien constant, sa disponibilité et ses remarques

pertinentes

ont grandement contribué à la qualité de ce travail.

Nous adressons également nos sincères remerciements à l'équipe administrative ainsi qu'à l'ensemble des responsables du laboratoire, pour leur coopération et les conditions favorables qu'ils ont mises à notre disposition durant la période de recherche.

Nos remerciements vont aussi à l'organisme de recherche scientifique de Biskra, qui nous a apporté un soutien matériel et logistique indispensable à la réalisation de ce mémoire.

À toutes et à tous, nous exprimons notre profonde reconnaissance et notre respect.

## **Dédicace**

À ceux qui, après Dieu, ont contribué à tout ce que je suis aujourd’hui...

A ma chère famille, mon soutien dans la vie...

À mon cher père, qui m'a appris la patience et la force et qui a toujours été une source de sécurité  
et de soutien...

À ma chère mère, source de tendresse, par ses prières j'ouvre la voie aux chemins difficiles et  
J'atténue les obstacles...

À mes chers frères : Yacine, Khaled, Walid et Ridha, mes compagnons de chaque pas et ma  
joie de chaque instant...

À mes amis qui m'ont soutenu et aidé...

À Asma, qui ne m'a jamais oublié avec ses questions et ses inquiétudes...

Et à Abir, qui a partagé ce voyage avec moi à travers ses hauts et ses bas, et qui est restée à  
mes  
côtés avec tout son amour et son dévouement...

À vous tous, je dédie cet humble ouvrage, en signe de gratitude et d'appréciation que les mots  
ne  
peuvent exprimer.

**ROKIA**

## Dédicace

À ma mère,

Premier souffle de tendresse, étoile de ma vie,  
Toi qui as tout donné sans jamais attendre en retour,  
Chaque pas que j'ai franchi porte ton empreinte et ton amour infin

À mon père,

Silencieux pilier, exemple de sagesse et de dignité,  
Tu m'as appris que les valeurs précèdent les mots,  
Et que le cœur peut porter bien plus que les épaules.

À ma grand-mère bien-aimée,  
Toi qui fus une mère en double, un refuge de douceur,  
Ton amour m'a bercé, ta présence m'a apaisé.  
Tu vis en moi à chaque battement de gratitude.

À l'âme de mon grand-père,  
Tu n'es plus là, mais tu n'as jamais quitté mon cœur.  
Tes souvenirs me guident, et ta bonté m'enveloppe encore.  
Puisse Dieu t'accueillir dans Sa miséricorde éternelle.

À mes chers frères, Mohamed et Mondher,  
Vous avez été la force discrète derrière mes pas,  
Le sourire dans mes jours sombres, et le soutien dans mes silences.

À ma famille aimante : Imene, Soumaia, Naïma, Hedil, Wissal et Hajar....

Vous êtes mes racines, ma maison, et mon horizon.  
Sans vous, ce chemin aurait été bien plus difficile à parcourir.  
À mes amies sincères : Khawla, Chaima, Imene, et saulef, Amani, Asma....

Votre présence fut lumière dans mes nuits d'incertitude,  
Et vos mots, un baume sur les fatigues du cœur.

Et à celle qui a partagé chaque soupir, chaque doute, chaque victoire du mémoire,

Rokia, ma précieuse camarade de parcours,

Merci d'avoir marché à mes côtés avec bienveillance, loyauté et force.  
À vous tous,

Je dédie ce travail avec un cœur rempli de reconnaissance,  
Et une affection que les mots ne sauraient entièrement contenir

**ABIR**

# Liste de matière

Remerciement .....	
Liste des tableaux .....	I
Liste des figures .....	II
Liste des abréviations .....	III
Introduction .....	1
Partie théorique .....	3
Chapitre 01 :Situation de la viande rouge ovine mondiale et en Algérie et système d'élevage .....	4
1. Le système d'élevage ovin en Algérie .....	5
1.1. Types d'élevage .....	5
1.1.1.Système sédentaire .....	5
1.1.2.Système semi-sédentaire.....	5
1.1.3.Système transhumant.....	5
1.2. Présentation des races ovines algériennes .....	6
1.2.1. Races principales.....	6
2. Situation mondiale de la viande ovine .....	6
2.1. Production mondiale de la viande ovine .....	6
2.2. Consommation mondiale de la viande rouge ovine .....	7
3. Situation nationale (Algérie) .....	7
3.1. Production nationale de viande ovine .....	7
3.2. Consommation et habitudes alimentaires .....	8
Chapitre 02: Qualité de la viande rouge ovine .....	9
4. Définition de la viande rouge .....	10
5. Définition et rôle du muscle .....	10
6. Composition biochimique du muscle .....	11
6.1. L'eau.....	11
6.2. Protéines .....	11
6.3. Lipides .....	11
6.4. Glucides .....	12
6.5. Minéraux.....	12
6.6. Vitamines.....	12
7. Abattage et procédures post-mortem .....	12
7.1. La saignée .....	12
7.2. Dépouillement.....	13
7.3.Éviscération .....	13

7.4. Fente et parage des carcasses.....	13
7.5. Lavage et décontamination .....	13
7.6. Ressuyage et refroidissement.....	13
8.1. Phase d'excitabilité musculaire (ou état pantelant).....	14
8.2. Phase de rigormortis (rigidité cadavérique).....	14
8.3. Phase de maturation (ou vieillissement de la viande) .....	14
9. Critères de qualité de la viande.....	14
9.1. Qualité nutritionnelle.....	15
9.2. Qualité organoleptique .....	15
9.2.1. Couleur et aspect .....	15
9.2.2. Tendreté .....	15
9.2.3. La saveur.....	16
9.2.4.La Jutosité.....	16
9.3. Qualité sanitaire .....	16
9.4. Qualités technologique .....	16
10. Importance de la viande dans l'alimentation .....	17
Partie Expérimentale .....	18
Chapitre 03:Matériels et méthodes .....	19
11. Objectif de l'étude.....	20
12. Lieu de l'expérimentation.....	20
13. L'échantillonnage.....	20
14. Analyses physico-chimiques et nutritionnelles de la viande ovine .....	20
14.1. Détermination de la teneur en protéine (Méthode de KJELDAHL) .....	20
14.2. Détermination de la teneur en matière grasse (Journal Officiel, 2006).....	22
14.3. Détermination de la teneur en matière minérale .....	24
14.4. Détermination de la teneur en matière sèche .....	25
14.5. Détermination de la matière organique .....	26
14.6. Détermination du potentiel d'hydrogène (pH).....	26
14.7. Extraction des composés phénoliques .....	27
14.7.1. Dosage des polyphénols totaux .....	28
Chapitre 04:Résultats et Discussion.....	30
Conclusion.....	39
Bibliographique .....	41
Annexes:.....	
Résumé : .....	

## **Liste des tableaux**

**Tableau 1.** Analyses physico-chimiques de la viande d'agneau en fonction des modes .....31

# Liste des figures

<b>Figure 1.</b> Les différents systèmes d'élevage adoptés par les éleveurs.	6
<b>Figure 2.</b> Evolution de l'effectif ovine (2010-2021).	7
<b>Figure 3.</b> Structure du muscle	10
<b>Figure 4.</b> Etapes de l'extraction de la matière grasse	23
<b>Figure 5.</b> Etapes de détermination de la matière minérale.	25
<b>Figure 6.</b> Etapes de la détermination de la matière sèche.	26
<b>Figure 7.</b> Mesure de pH.	27
<b>Figure 8.</b> Les étapes de l'extraction des composés phénoliques.	27

# Liste des abréviations

**ATP** : Adénosine Triphosphate

**B6** : Vitamine B6

**B12** : Vitamine B12

**°C** : Degrés Celsius

**B3** : Vitamines B3 (niacine)

**CRE** : Capacité de Rétention d'Eau

**PH** : Potentiel hydrogène

**g** : Gramme

**H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>** : Acide sulfurique

**HCl** : Acide chlorhydrique

**V0** : Volume pour l'essai à blanc

**M** : Masse de l'échantillon

**UV** : Ultraviolet

**DW** : Dry Weight (poids sec)

**Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>** : Carbonate de sodium (formule chimique, souvent utilisée telle quelle)

**C** : Concentration

**CE** : Équivalent catéchine (*Catéchin Equivalent*)

**GS** : Graisses saturées

**MADRP** : Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et de la Pêche

**OCDE** : Organisation de coopération et de développement économiques

**PIB** : Produit Intérieur Brut

# **Introduction**

L'élevage constitue l'un des piliers fondamentaux des systèmes agricoles, notamment dans les pays en développement où il joue un rôle central dans la sécurité alimentaire ainsi que dans la stabilité économique et sociale (**FAO, 2024**). Parmi les produits issus de ce secteur, la viande rouge qui représente une source essentielle de protéines animales de haute valeur biologique. Elle apporte également des nutriments indispensables tels que le fer, le zinc et la vitamine B12, qui contribuent à la croissance, à la prévention de l'anémie et au bon fonctionnement du système nerveux (**Healthy diet, 2020**).

Face à une demande mondiale croissante en viandes de qualité, l'industrie de la viande est de plus en plus appelée à adopter des pratiques durables, répondant aux attentes des consommateurs en matière de goût, de sécurité sanitaire et de valeur nutritionnelle. Toutefois, la notion de qualité de la viande demeure complexe, influencée par de nombreux facteurs tels que la structure musculaire, la composition chimique, les transformations post-mortem et les caractéristiques des fibres musculaires constituant les muscles squelettiques (**Joo et al., 2013**).

En Algérie, l'élevage ovin représente une ressource stratégique de l'économie agricole. Ce secteur occupe une place prépondérante au sein de l'agriculture nationale, comme en témoigne l'augmentation notable du cheptel ovin, passé de 22,87 millions de têtes en 2010 à plus de 30,90 millions en 2020 (**Meziane et al., 2024**). Toutefois, ces dernières années ont été marquées par un déclin du cheptel en raison de contraintes multiples, telles que la sécheresse, la rareté des aliments adaptés et l'insuffisance des soins vétérinaires. Ainsi, le nombre de têtes est passé d'environ 31 millions en 2021 à près de 29 millions en 2022 (**Da Silva et Taurisson-Mouret, 2023**). Un recensement national récent (2022–2023) a confirmé cette tendance, estimant le cheptel total à 21,7 millions de têtes, dont 17,3 millions de moutons (**Recensement général du cheptel, 2023**).

Dans ce contexte, une question centrale se pose : Le mode d'élevage des moutons, incluant divers facteurs tels que les conditions de conduite, l'accès aux ressources naturelles et les pratiques spécifiques à chaque région, influence-t-il la composition et la qualité de la viande produite ?

Cette interrogation revêt une importance particulière pour identifier les moyens d'améliorer la qualité de la viande à travers des méthodes d'élevage adaptées et durables.

Ainsi, cette étude vise à comparer la viande de moutons élevés dans deux régions différentes, selon des modes d'élevage distincts, intégrant des variations au niveau des pâturages, de l'accès aux suppléments alimentaires et des conditions générales d'élevage.

L'objectif est d'évaluer l'impact de ces différences de conduite d'élevage sur certaines caractéristiques physico-chimiques de la viande issue de ces animaux. Les échantillons analysés ont été sélectionnés de manière non aléatoire afin d'assurer la représentativité des résultats.

Ce travail s'articule autour de deux parties principales :

La première partie est dédiée à une étude bibliographique, présentant des généralités sur les viandes rouges, la situation de la viande ovine dans le monde et en Algérie, ainsi que des rappels sur la composition biochimique et nutritionnelle, et la maturation musculaire de la viande rouge.

La deuxième partie est expérimentale, portant sur les analyses physico-chimiques des viandes issues des animaux élevés selon deux régions différentes avec des régimes alimentaires différents. Dans cette partie, l'étude compare plus spécifiquement l'effet de deux régimes alimentaires distincts (pâturage naturel versus alimentation concentrée), intégrés dans des modes d'élevage différents.

Cette étude contribuera à estimer l'effet du mode d'élevage, incluant notamment les pratiques alimentaires, les conditions environnementales et les méthodes de conduite, sur les paramètres physico-chimiques et nutritionnels de la viande ovine. Cela pourrait offrir des pistes d'amélioration tant pour les producteurs que pour les consommateurs.

# **Partie théorique**

# **Chapitre 01 :**

## **Situation de la viande**

### **rouge ovine mondiale et**

### **en Algérie et système**

### **d'élevage**

## 1. Le système d'élevage ovin en Algérie

### 1.1. Types d'élevage

L'élevage ovin est l'une des formes traditionnelles d'élevage les plus représentatives en Algérie. Il a longtemps constitué la principale source de revenus pour un tiers de la population du pays et se distinguent essentiellement par leur mode de conduite alimentaire (**Moustari et Belhadi, 2022**).

On y retrouve :

#### 1.1.1. Système sédentaire

Le mode d'élevage sédentaire se distingue par un système traditionnel où les animaux restent en permanence dans les bergeries ou Z'ribet. Certains, sous la supervision des bergers, parcourrent de courtes distances pour atteindre des points d'eau pendant la saison sèche.

#### 1.1.2. Système semi-sédentaire

Dans ce système d'élevage, les éleveurs déplacent leurs animaux sur de courtes distances afin de leur permettre de profiter des herbes qui poussent près de leurs exploitations ou de leurs habitations.

#### 1.1.3. Système transhumant

Ce mode d'élevage est exigeant et difficile. Les éleveurs qui l'adoptent sont constamment à la recherche de nourriture pour leurs animaux. Ils installent souvent leurs tentes comme habitations et des enclos temporaires pour leurs bêtes, loin des zones urbaines. Les animaux sont déplacés plusieurs fois dans la journée, parfois sur de longues distances à la recherche d'herbes exploitables qui poussent naturellement, surtout lorsque les précipitations sont abondantes en automne et en hiver.



**Figure 1.** Les différents systèmes d'élevage adoptés par les éleveurs. A : Système sédentaire pratiqué dans des Z'riba et des abris de fortune construits à bas de la terre mélangée à de la paille ; B : Système d'élevage semi-sédentaire présent dans les localités montagneuses ; C : Système d'élevage semi-sédentaire présent dans les plaines céréaliers ; D : système transhumant pratiqué dans les localités de zones de parcours (**Moustari et Belhadi, 2022**).

## 1.2. Présentation des races ovines algériennes

### 1.2.1. Races principales

L'évolution des troupeaux a abouti à une classification par ordre numérique en fonction de leur importance, comme suit :

Races à grand nombre : Ouled-Djellal, Hamra, Ifilene et Sidaou.

Races en nombre limité : Rembi, D'man, Taâdmit, Berber, Barbarine, Tazegzawt, Srandi et Darââ (**Djaout et al., 2017**).

## 2. Situation mondiale de la viande ovine

### 2.1. Production mondiale de la viande ovine

La production mondiale de viande ovine fraîche ou réfrigérée a connu une augmentation significative de 23 % entre 2010 et 2022. Néanmoins, les prévisions indiquent que la production future pourrait ne pas satisfaire la demande croissante du marché, exerçant ainsi une pression à la hausse sur les prix, notamment sur les marchés haut de gamme favorisant la consommation

de viande d'agneau. La majeure partie de la production est concentrée dans un nombre restreint de pays, tandis que 153 pays contribuent à moins de 1 % de la production mondiale (**FİRTALĂ, 2024**).

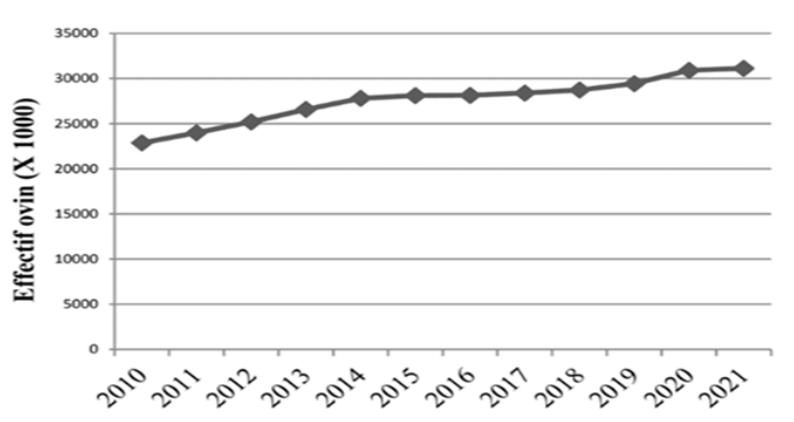
## 2.2. Consommation mondiale de la viande rouge ovine

La consommation mondiale de viande ovine a enregistré une croissance soutenue entre 2010 et 2022, avec un taux de croissance cumulée estimé à environ 31,1 %. Le volume de consommation est passé de 13,2 millions de tonnes en 2010 à 16 millions de tonnes en 2022. Selon les données de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), cette tendance à la hausse devrait se poursuivre jusqu'en 2029. Il est en effet prévu que la consommation mondiale atteigne environ 17,3 millions de tonnes à cette date, soit une augmentation de 8,1 % par rapport à l'année 2022 (**FİRTALĂ, 2024**).

## 3. Situation nationale (Algérie)

### 3.1. Production nationale de viande ovine

La production de viande ovine est l'un des principaux piliers de la filière viande rouge en Algérie, atteignant environ 26,4 millions de têtes en 2017, confirmant le rôle essentiel de ce secteur dans la sécurité alimentaire et l'économie du pays. La production de viande rouge, principalement issue des ovins, a connu une augmentation notable pour atteindre près de 4,7 millions de quintaux entre 2010 et 2017 (**MADRP, 2017**). En plus, d'après la Figure suivante qui représente évolution de cheptel ovine Où passant de 23 millions d'animaux en 2010 à près de 31 millions en 2021, ce qui représente une hausse de 8 millions sur 13 ans (**Hocquette et Sadoud, 2025**).



**Figure 2.** Evolution de l'effectif ovine (2010-2021).

### 3.2. Consommation et habitudes alimentaires

Selon **Raude et Fischler (2007)**, la consommation de viande est fréquemment perçue comme un symbole de prospérité relative au sein d'une société, ainsi qu'un indicateur des distinctions socioéconomiques entre différents groupes.

La filière ovine en Algérie joue un rôle stratégique au sein de l'économie nationale et occupe une place prépondérante dans le contexte agro-économique du Maghreb. Bien que la viande de volaille et celle de bœuf représentent des concurrents notables sur le marché, la viande ovine demeure la plus consommée dans la région, en particulier lors des fêtes religieuses et des événements traditionnels. Sur le plan économique, cette filière représente plus de 50 % de la production nationale de viande rouge et contribue à hauteur de 10 à 15 % du produit intérieur brut (PIB), soit l'équivalent de plusieurs dizaines de milliards de dollars. En outre, elle constitue environ 35 % de la production agricole totale du pays, ce qui témoigne de son importance dans le tissu rural et dans les dynamiques socio-économiques locales (**Moula, 2018;Smaali, 2019;Zemour et al., 2024**).

Une enquête en ligne a été réalisée auprès de 114 personnes de la wilaya d'Alger, révélant que les viandes rouges les plus consommées sont les viandes ovines et bovines. 42,18% des consommateurs achètent selon leurs habitudes alimentaires, tandis que 71,93% choisissent la viande en fonction du prix, de la qualité, du morceau et de l'espèce. La quantité achetée varie entre 250g et 4kg, et 48,2% consomment de la viande chaque semaine. De plus, 71,05% ont des connaissances sur l'impact de la viande rouge sur la santé, et le revenu mensuel est le principal facteur influençant sa consommation (**Benhammada et Zenia, 2024**).

En ce qui concerne la viande d'agneau, il y a eu une augmentation importante de la consommation individuelle. De 2,3 à 7,7 kg par habitant par an. Cela montre une tendance à la hausse et met en évidence l'importance majeure de ce produit (**Benmehaia et al., 2023**).

# **Chapitre 02**

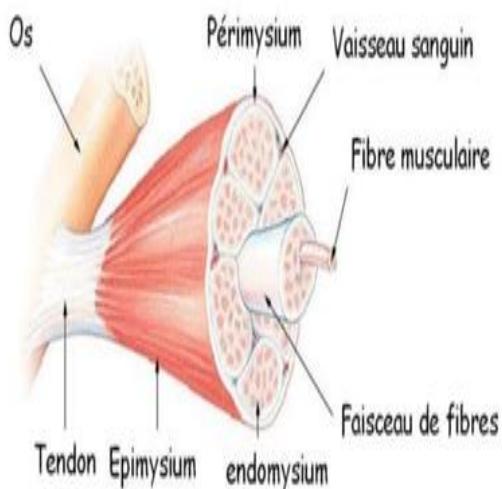
## **Qualité de la viande rouge ovine**

#### 4. Définition de la viande rouge

La viande désigne généralement la « viande rouge » provenant du porc, du bœuf et de l'agneau, ainsi que la « viande blanche » issue du poulet et de la dinde. Dans les pays occidentaux, la viande rouge constitue une source importante d'énergie et de divers nutriments. Elle est non seulement riche en protéines et en acides aminés essentiels, mais aussi en vitamines B1, B2, B6 et B12, en fer, en zinc, et constitue également une source importante de graisses saturées (GS) défavorables (**Meinilä et Virtanen, 2024**).

#### 5. Définition et rôle du muscle

Le muscle est un tissu composé de cellules spécialisées appelées myocytes ou fibres musculaires, dont la fonction principale est de produire un travail mécanique (la contraction) à partir d'une énergie chimique, l'ATP. Ces cellules contiennent un appareil contractile formé de filaments protéiques (actine et myosine) organisés en myofibrilles. Lors de la contraction, ces filaments glissent les uns sur les autres, générant une force. Les myocytes sont reliés à leur membrane (le sarcolemme) par des protéines comme la dystrophine et la laminine, assurant leur ancrage à la membrane basale et permettant le bon fonctionnement du tissu musculaire (**Moulette et al., 2024**).



**Figure 3.** Structure du muscle

## 6. Composition biochimique du muscle

### 6.1. L'eau

La viande est considérée comme un aliment périssable en raison de sa teneur élevée en humidité, qui dépasse généralement 70 %. Cette forte humidité réduit non seulement sa durée de conservation, mais influence également la couleur, la texture et la saveur des tissus musculaires. Les tissus adipeux, notamment ceux de la région abdominale, contiennent moins d'eau ; ainsi, plus un animal est gras, plus sa carcasse retient d'eau, et inversement. Les animaux jeunes et maigres présentent une teneur en humidité d'environ 72 % (**Williams, 2007**).

### 6.2. Protéines

La viande est un aliment riche en protéines, lesquelles sont des composés complexes contenant du carbone, de l'hydrogène, de l'oxygène et de l'azote. La teneur en protéines de la viande varie largement selon les types (**Marangoni *et al.*, 2015**). En moyenne, la viande contient environ 22 % de protéines (**Barrón-Hoyos *et al.*, 2013**). De plus, les protéines de la viande se distinguent par leur teneur en acides aminés essentiels. Il existe cent quatre-vingt-dix acides aminés connus, mais seulement vingt sont nécessaires à la synthèse des protéines. Parmi ces vingt, huit ne peuvent pas être produits par le corps humain, ce qui les rend essentiels; ils doivent donc être fournis par l'alimentation (**Mahan et Shields , 1998**).

### 6.3. Lipides

Les graisses sont connues sous le nom de triglycérides, qui sont des esters de trois chaînes d'acides gras et de l'alcool glycérol. La viande contient du tissu adipeux (cellules graisseuses remplies de lipides) qui contient des quantités variables de graisse(Wood *et al.*, 2008). La graisse située à l'extérieur du corps est plus souple que celle qui entoure les organes internes, en raison d'une concentration plus élevée en graisses insaturées dans les parties externes de l'animal. La viande contient des acides gras insaturés dans sa composition lipidique, notamment l'acide oléique, l'acide linoléique, l'acide linolénique et l'acide arachidonique, qui sont considérés comme essentiels. Ces acides gras jouent un rôle fondamental dans la constitution des mitochondries, des membranes cellulaires et d'autres structures métaboliquement actives. La viande peut fournir jusqu'à 20 % des apports en acides gras oméga-3 à longue chaîne de type polyinsaturés. Cette teneur en oméga-3 dépend de l'alimentation des animaux, étant généralement plus élevée chez ceux nourris à base de fourrage et d'herbe (**Grunert *et al.*, 2004**).

## 6.4. Glucides

Le foie constitue la principale réserve de glucides chez l'animal, renfermant environ la moitié des glucides totaux de l'organisme. Ces glucides sont stockés sous forme de glycogène, principalement dans le foie et les muscles, mais aussi, en moindres proportions, dans certaines glandes et organes. Des quantités notables de glycogène circulent également dans le sang sous forme de glucose. Le glycogène influence de manière indirecte la couleur, la texture, la tendreté ainsi que la capacité de rétention d'eau de la viande. La transformation du glycogène en glucose, puis du glucose en acide lactique, constitue un processus complexe, régulé par l'action coordonnée des hormones et des enzymes (**Jensen et al., 2011**).

## 6.5. Minéraux

Les minéraux sont des nutriments présents dans les aliments qui ne contiennent pas l'élément carbone. Ils se divisent en deux catégories : les macro-minéraux, qui comprennent le sodium, le calcium, le phosphore, le magnésium, le chlorure, le potassium et le soufre, et les micro-minéraux, qui incluent le fer, le zinc, l'iode, le cuivre, le cobalt, le manganèse, le sélénium et le fluor. La viande est également une excellente source de fer, de zinc et de sélénium. Tous ces minéraux jouent des rôles variés dans la croissance, le développement et le maintien du corps humain (**Soetan et al., 2010**).

## 6.6. Vitamines

Les vitamines sont généralement classées en deux groupes en fonction de leur solubilité dans l'eau ou les graisses : Les vitamines hydrosolubles comprennent les vitamines du complexe B (thiamine, riboflavine, acide nicotinique, pyridoxine, choline, biotine, acide folique, cyanocobalamine, inositol, vitamine B6 et vitamine B12) ainsi que la vitamine C. Les vitamines liposolubles présentes dans la viande, telles que les vitamines A, D et K, contribuent également à l'importance nutritionnelle de la viande (**Hassan et al., 2012**). La viande est une excellente source de cinq vitamines du complexe B, à savoir la thiamine, la riboflavine, l'acide nicotinique, la vitamine B6 et la vitamine B12. Elle contient également de l'acide pantothénique et de la biotine, mais reste une source pauvre en folacine (**Wyness et al., 2011**).

## 7. Abattage et procédures post-mortem

### 7.1. La saignée

Le mouton est généralement saigné en position horizontale ou verticale, la première favorisant une meilleure évacuation sanguine (environ 10 % de plus). L'égorgement doit être

réalisé rapidement après immobilisation avec un couteau propre, stérilisé et bien affûté, en sectionnant les deux artères carotides et les veines jugulaires pour assurer une saignée complète d'au moins 5 minutes. La perte des deux carotides entraîne une perte de conscience en 10 secondes, tandis qu'une seule coupe prolonge la conscience.

## **7.2. Dépouillement**

Il doit débuter immédiatement après la saignée pour limiter les risques de contamination par les matières fécales, poils ou toison. La tête est séparée, puis les membres détachés avec précaution. Les couteaux doivent être régulièrement nettoyés ou remplacés. Le retrait du mamelon et du pénis doit se faire sans contamination par le lait ou l'urine, et les tissus exposés ne doivent pas toucher de surfaces contaminées.

## **7.3. Éviscération**

Elle doit être effectuée rapidement, idéalement dans les 30 minutes suivant l'abattage (jusqu'à 3 heures en cas d'urgence), afin de limiter la prolifération bactérienne. Le rectum est ligaturé pour éviter les contaminations fécales, puis l'œsophage et la trachée sont retirés sans perforent le système digestif. L'ouverture de la cavité thoracique et abdominale se fait avec des outils stérilisés, en manipulant soigneusement les organes internes, qui peuvent être laissés attachés ou séparés selon les besoins.

## **7.4. Fente et parage des carcasses**

La carcasse est fendue longitudinalement au niveau de la colonne vertébrale à l'aide d'outils stérilisés à haute température. Le parage consiste à retirer les zones abîmées ou suspectes uniquement après inspection vétérinaire, conformément aux consignes.

## **7.5. Lavage et décontamination**

Après la fente, les carcasses sont lavées pour éliminer saletés, sang coagulé et éclats osseux, en veillant à ne pas contaminer les carcasses voisines. L'eau chaude à 74 °C pendant au moins 10 secondes est efficace pour la décontamination, ainsi que la vapeur d'eau sous vide ou basse pression à des températures comprises entre 85 et 88 °C.

## **7.6. Ressuyage et refroidissement**

Le séchage et le refroidissement rapide des carcasses sont essentiels pour limiter la croissance bactérienne. La température à cœur doit être réduite à  $\leq +7$  °C pour les carcasses et  $\leq +3$  °C pour les abats avant stockage ou transformation. Le transport hors abattoir est conditionné au respect de ces températures, avec un temps maximal de transport de 2 heures.

Le contrôle de la température se fait à l'aide de sondes thermométriques, avec un objectif de 7 °C atteint en 24–36 heures pour les bovins, et 24–30 heures pour les ovins et caprins (Bensid, 2018).

## 8. Transformation du muscle en viande

Après l'abattage, l'arrêt de la circulation sanguine interrompt l'apport en oxygène et en nutriments, entraînant une série de transformations biochimiques, physiques et enzymatiques qui transforment progressivement le muscle vivant en viande consommable. Ce processus naturel post-mortem se déroule en trois phases successives :

### 8.1. Phase d'excitabilité musculaire (ou état pantelant)

Immédiatement après la mort, le muscle utilise ses réserves énergétiques internes (créatine phosphate, glycogène) pour maintenir la production d'ATP par voie anaérobie. Le muscle reste souple, contractile, avec un pH élevé (6,8–7,2) et une bonne capacité de rétention d'eau.

### 8.2. Phase de rigormortis (rigidité cadavérique)

Lorsque l'ATP est épuisée, les ponts actine-myosine deviennent irréversibles, provoquant la rigidité musculaire. Cette phase s'accompagne d'une chute du pH (environ 5,5) due à l'accumulation d'acide lactique. La viande devient plus ferme, moins juteuse, et sa couleur s'éclaircit.

### 8.3. Phase de maturation (ou vieillissement de la viande)

Après le rigormortis, des enzymes endogènes (calpaïnes, cathepsines) dégradent progressivement les protéines musculaires, améliorant la tendreté et la jutosité de la viande. La capacité de rétention d'eau augmente légèrement, et la couleur devient plus sombre. La durée de cette phase dépend principalement de la température, de l'espèce, de l'âge de l'animal et du type de muscle.

Ce processus est fortement influencé par des facteurs pré- et post-abattage tels que le stress, les réserves de glycogène, et les conditions de réfrigération, qui jouent un rôle clé dans la qualité finale de la viande (Bensid, 2018).

## 9. Critères de qualité de la viande

La qualité d'un aliment englobe généralement plusieurs aspects : la qualité organoleptique ou sensorielle, la qualité nutritionnelle ou diététique, la qualité technologique, ainsi que la

qualité hygiénique, c'est-à-dire la sécurité sanitaire liée au contrôle des dangers chimiques, biologiques et physiques associés à cet aliment (**Cartier et Moevi, 2007**). La qualité de la viande regroupe en plusieurs critères :

### **9.1. Qualité nutritionnelle**

La viande constitue une source alimentaire de protéines de haute qualité, parfaitement adaptée aux besoins nutritionnels, ainsi que de micronutriments essentiels, tels que les minéraux comme le fer héminique, le zinc et le sélénium, ainsi que les vitamines B3, B6 et surtout B12. Les réserves de fer héminique et de vitamines B diffèrent en fonction du type métabolique des fibres musculaires, tandis que celles des lipides (en particulier des triglycérides) varient selon la localisation anatomique des muscles (**Gandemer et al., 2008**).

### **9.2. Qualité organoleptique**

La qualité organoleptique de la viande englobe les caractéristiques sensorielles telles que la couleur, la tendreté, la saveur et la jutosité, qui sont à l'origine des sensations agréables liées à sa consommation.

#### **9.2.1. Couleur et aspect**

La composition en fibres des muscles influence la couleur de la viande en fonction de la quantité et de l'état chimique de la myoglobine. Les fibres de type I et IIA, riches en myoglobine, sont associées à une couleur rouge intense. Cependant, l'oxydation de la myoglobine pendant la conservation peut assombrir la viande, la rendant moins attrayante. Dans les viandes riches en fibres de type I, l'oxydation forme de la metmyoglobine, ce qui provoque une coloration brunâtre (**Suman et Joseph, 2013**).

#### **9.2.2. Tendreté**

La tendreté est déterminée par plusieurs facteurs et repose sur deux composantes protéiques structurales. Les myofibrilles jouent un rôle clé après l'abattage, lors de la transformation du muscle en viande (phase de maturation), car c'est leur évolution qui entraîne l'attendrissement de la viande. En effet, la protéolyse contrôlée qui se produit après la mort de l'animal contribue à affaiblir la structure myofibrillaire sous l'effet de divers systèmes protéolytiques (**AIDI, 2018**), et le tissu conjonctif influence la tendreté en fonction de sa composition et de sa structure, surtout chez le bovin, où le collagène est souvent considéré comme le principal facteur déterminant de la force de cisaillement. Toutefois, il est important de distinguer la viande crue de la viande cuite (**Listrat et al., 2015**).

### 9.2.3. La saveur

Correspond à l'ensemble des sensations perçues par l'odorat et le goût. Elle résulte de l'interaction de divers composés chimiques qui se libèrent pendant la cuisson. En effet, la viande crue possède une saveur peu marquée, qui est principalement due à la présence de sels minéraux et de substances précurseurs de saveurs, c'est la fraction lipidique de la viande, dont les composés se divisent en deux catégories, qui joue un rôle clé dans le développement de la saveur. Les composés volatils, tels que les arômes et les odeurs, incluent des substances soufrées, des alcools, des esters, des hydrocarbures aliphatiques, etc, et les composés non volatils, responsables du goût, incluent les nucléotides, certains acides aminés et la créatinine, ces précurseurs se forment durant la maturation de la viande (**Coibion, 2008**).

### 9.2.4. La Jutosité

Également appelée succulence, se manifeste sous deux formes : la jutosité initiale, perçue dès la première bouchée, qui est principalement liée à la quantité d'eau contenue dans la viande et libérée lors de la mastication, et la jutosité associée à la teneur en lipides de la viande, qui influence la salivation. Elle reflète ainsi le caractère plus ou moins sec de la viande pendant la consommation (**Dognon et al., 2018**).

## 9.3. Qualité sanitaire

La qualité sanitaire d'un produit alimentaire regroupe l'ensemble des caractéristiques qui assurent sa salubrité et sa sécurité. Ainsi, la qualité hygiénique de la viande repose sur le contrôle des risques chimiques, biologiques et physiques, et ce, depuis l'élevage de l'animal jusqu'à la consommation, en incluant les étapes d'abattage, de transformation et de distribution du produit (**Salifou et al., 2012**).

## 9.4. Qualités technologique

La qualité technologique de la viande désigne sa capacité à être transformée et conservée. Elle varie en fonction du type de produit que l'on souhaite obtenir (comme la viande crue hachée ou non hachée) et peut être principalement évaluée à travers le pH et la capacité de rétention d'eau (CRE). La CRE est définie comme l'aptitude de la viande à maintenir l'intégralité ou une partie de son eau naturelle, ainsi que l'eau ajoutée lors du processus de transformation (**Salifou et al., 2012**).

## 10. Importance de la viande dans l'alimentation

La viande a joué un rôle essentiel dans l'évolution humaine et demeure un élément clé d'une alimentation saine et équilibrée en raison de sa richesse nutritionnelle (**Pereira et Vicente, 2013**).

La viande rouge est reconnue pour son profil nutritionnel riche, offrant des acides aminés essentiels, des acides gras et des micronutriments. Parmi les nutriments clés qu'elle contient, on trouve la vitamine B12, le fer, le zinc, le sélénium et les acides gras oméga-3, qui jouent tous des rôles essentiels dans l'organisme (**Ruxton et Gordon, 2024**).

Dans le cadre d'un régime équilibré, la viande fournit des nutriments essentiels tels que des protéines de haute qualité, contenant tous les acides aminés nécessaires à la réparation et à la croissance des tissus. Elle contient également du fer héminique, qui favorise meilleure absorption du fer, soutenant ainsi la production de globules rouges et prévenant l'anémie ferrifive. De plus, les protéines de la viande contribuent à la sensation de satiété (**Mente et al., 2023**).

Dans 100g de viande, on trouve environ 25 % des apports journaliers recommandés en riboflavine, niacine, vitamine B6 et acide pantothénique, ainsi que deux tiers des besoins quotidiens en vitamine B12 (**Pereira et Vicente, 2013**).

# **Partie**

# **Expérimentale**

# **Chapitre 3**

## **Matériels et méthodes**

## 11. Objectif de l'étude

L'objectif de cette étude consiste à évaluer l'effet du système d'élevage, notamment nutritionnel, sur quelques caractéristiques physico-chimiques et nutritionnelles de la viande ovine.

## 12. Lieu de l'expérimentation

Les analyses ont été effectuées au niveau des laboratoires pédagogiques (biochimie) de l'université Mohamed Khider de Biskra.

## 13. L'échantillonnage

L'évaluation des caractéristiques physico-chimiques a porté sur des carcasses de moutons de la race Ouled Djellal âgées entre un ans et un ans et demi, et qui sont abattus dans les abattoirs municipaux de chaque région de prélèvements (Wilaya de Biskra et Wilaya de Khencela).

Au total, 06 échantillons du muscle de l'épaule provenant de six carcasses, ont été prélevés pour l'évaluation des paramètres physico-chimiques et nutritionnels de la viande, on utilise le test ANOVA à un facteur.

## 14. Analyses physico-chimiques et nutritionnelles de la viande ovine

### 14.1. Détermination de la teneur en protéine (Méthode de KJELDAHL)

La teneur en protéines dans les produits alimentaires est un paramètre essentiel et déterminant pour évaluer la qualité et la sécurité des aliments. Par conséquent, il est crucial d'adopter une méthode analytique fiable et de choisir la technique la plus appropriée parmi les méthodes disponibles (**Jamal et al., 2020**).

**Principe :**

-Attaque de l'échantillon par l'acide sulfurique concentré :

La matière organique est décomposée pour transformer l'azote organique en ions ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ).

Le sulfate de cuivre est utilisé comme catalyseur pour accélérer la réaction.

-Alcalinisation du milieu réactionnel :

Les ions ammonium sont convertis en ammoniac ( $\text{NH}_3$ ) en augmentant le pH.

-Distillation de l'ammoniac :

L'ammoniac libéré est capté dans un excès de solution d'acide borique ( $H_3BO_3$ ), avec lequel il forme un composé stable.

-Titrage (dosage) :

La solution d'acide borique contenant l'ammoniac est titré par l'acide chlorhydrique (HCl) pour déterminer la quantité d'ammoniac.

-Calcul final :

La teneur en azote de l'échantillon est calculée à partir de la quantité d'ammoniac produite (Bellahoues et Gouizi, 2017).

**Mode opératoire :**

Minéralisation :

Dans le matras de KJELDAHL, Mettre 1g du produit broyé, enrobé dans du papier aluminium, ajouter 25ml d'une solution d'  $H_2SO_4$  puis 0.5g de sulfate de cuivre et enfin on rajoute 6g de sulfate de potassium.

Distillation :

- Diluer le contenu du matras de KJELDAHL après minéralisation dans 25ml d'eau distillée.
- Dans l'rlenmayer du distillateur, mettre 50 ml de l'acide borique ; 3 à 4 gouttes de Tashiro donnant à la solution une coloration rose violet.
- Procéder à la distillation jusqu'à récupération d'un distillat de volume de 250 mL dans l'rlenmayer, de couleur vert jaune.

Titrage :

Immédiatement après la distillation, récupérer l'rlenmayer pour titrer l'azote total au moyen d'une solution d'HCL se trouvant dans une burette. L'indicateur doit virer du vert jaune au rose violet persistant.

Expression des résultats : teneur en azote total, exprimée en pourcentage en masse est égale à

$$\% \text{ d'azote} = 0.0014 \times (V_f - V_0) \times 100/M$$

Où :  $V_0$  : volume en ml de la solution d'HCL utilisée pour l'essai à blanc ;

$V_f$  : volume en ml de la solution d'HCL utilisée pour l'échantillon ;

M : masse en gramme de l'échantillon.

Le pourcentage, en masse des protéines de l'échantillon est égale au :

$$\% \text{ des protéines} = \% \text{ d'azote} \times 6.25$$

Facteur de conversion de l'azote en protéine :

Les quantités de protéines sont exprimées en azote : en moyenne 100g protéines renferment 16g d'azote ce qui revient à dire que 1g d'azote représente 6,25g de protéines. Il ya lieu de substituer le facteur de conversion 6,25 par 3,38 utiliser pour les plantes

Pourcentage de protéine =%N×f

Avec : %N : teneur en azote et f : facteur de conversion.

#### **14.2. Détermination de la teneur en matière grasse (Journal Officiel, 2006)**

L'analyse de la teneur en matière grasse dans la viande ovine est un indicateur clé de qualité, influençant la valeur nutritionnelle, les propriétés sensorielles et l'acceptabilité par le consommateur. Elle est essentielle pour le classement des carcasses et l'orientation des pratiques d'élevage vers une production conforme aux attentes du marché (**Sadoud, 2019**).

**Principe :**

-Traitement de l'échantillon avec de l'acide chlorhydrique dilué bouillant :

Cette étape permet de libérer les fractions lipidiques incluses et liées à la matrice de l'échantillon.

-Filtration de la masse résultante :

Après digestion acide, la matière solide est séparée par filtration.

-Séchage du résidu solide :

Le résidu retenu sur le filtre est séché en vue de l'étape suivante.

-Extraction des matières grasses :

On procède à une extraction avec du n-hexane ou de l'éther de pétrole pour récupérer les graisses retenues sur le filtre.

- Utilisation de l'extraction par Soxhlet :

La méthode Soxhlet permet une extraction continue et répétée du soluté par un solvant frais.

Le cycle est répété jusqu'à l'épuisement complet des matières grasses dans la matière première (**Metlef et al., 2025**).

**Mode opératoire :**

-Sécher pendant 1 h à l'étuve réglée à  $103 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , la fiole de l'appareil d'extraction.

-Laisser refroidir la fiole jusqu'à la température ambiante dans le dessiccateur.

-Ajouter, à la prise d'essai, 50 ml d'acide chlorhydrique et couvrir la fiole conique avec un petit verre de montre.

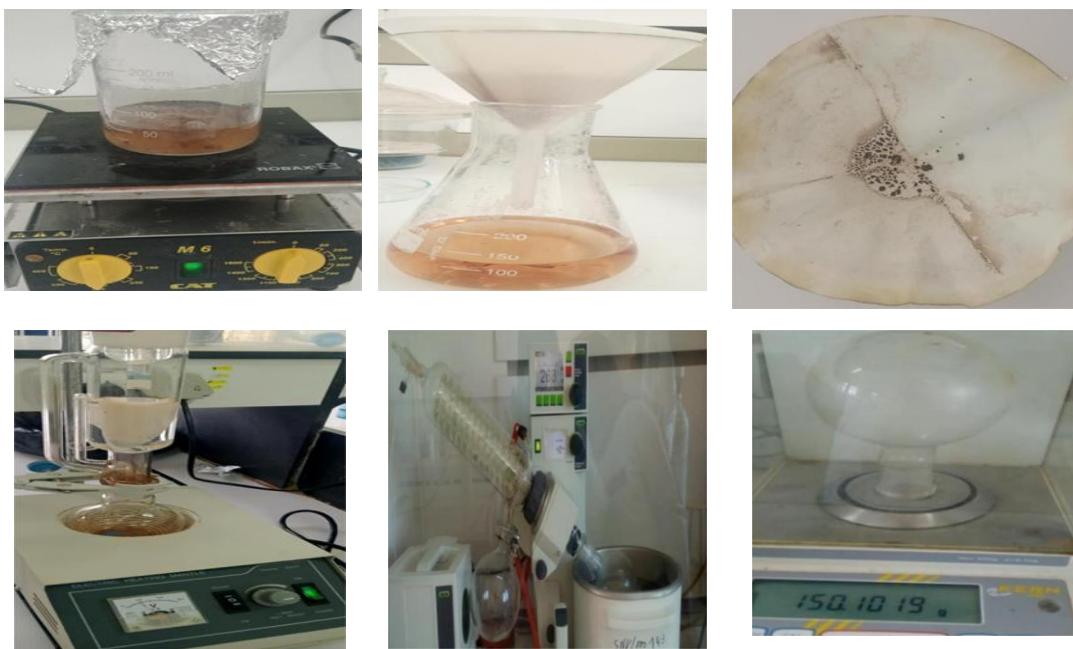
- Chauffer la fiole conique jusqu'à ce que le contenu commence à bouillir ; maintenir l'ébullition pendant 1h et agiter de temps en temps. Ajouter de 150 ml d'eau chaude.
- Mouiller le papier filtre dans un entonnoir avec de l'eau et verser le contenu chaud de la fiole conique sur le filtre.
- Laver le papier filtre avec de l'eau chaude jusqu'à ce que les liquides de lavage ne modifient pas la couleur d'un papier de tournesol bleu. Mettre le papier filtre dans une boîte de Pétri en verre et sécher pendant 1 h à l'étuve réglée à  $103 \pm 2^\circ\text{C}$ . Laisser refroidir.
- Rouler le papier filtre et l'insérer dans la cartouche d'extraction.
- A la fin de l'extraction, on enlève les cartouches et nous avons récupéré le solvant brut, puis nous avons pesé à nouveau les ballons, et calculé le pourcentage de la matière grasse extraite (**Journal Officiel, 2006**).

Expression des résultats : La teneur en matière grasse totale de l'échantillon, en pourcentage en masse, est égale à :  $\text{Lipidestotaux (\%)} = (\text{M2} - \text{M1}) / \text{M0} * 100$

**M0** : est la masse, en grammes, de la prise d'essai

**M1** : est la masse, en grammes, de la fiole

**M2** : est la masse, en grammes, de la fiole et de la matière grasse après séchage



**Figure 4.** Etapes de l'extraction de la matière grasse

### 14.3. Détermination de la teneur en matière minérale

La détermination de la teneur en cendres est essentielle pour évaluer la valeur nutritionnelle des aliments, car elle mesure les minéraux inorganiques. Elle sert également de base pour les analyses élémentaires spécifiques et permet d'exprimer les résultats en fonction du poids humide ou sec, améliorant ainsi la précision de l'évaluation (**Ismail, 2017**).

#### Principe :

-Obtention de la teneur en cendres :

Par incinération (ou combustion complète) de l'échantillon.

-Conditions de l'incinération :

Réalisée dans un four à moufle.

À une température de 550 °C.

Pendant une durée de 3 heures.

#### Mode opératoire :

-Placer la capsule vide dans une étuve à  $102^\circ \pm 3^\circ\text{C}$  pendant 30 min.

-Refroidir la capsule directement dans le dessiccateur jusqu'à température ambiante.

-Peser la capsule sur une balance analytique.

-Peser 5 g d'échantillon de viande.

-Mettre l'échantillon dans la capsule et placer dans un four à moufle à  $550^\circ \pm 3^\circ\text{C}$ , pendant 3 heures.

-Refroidir la capsule+ échantillon dans le dessiccateur jusqu'à température ambiante.

-Peser à nouveau sur une balance analytique (**AFNOR, 1985**).

Expression des résultats : La teneur en cendre de l'échantillon est calculée par la relation

suivante :  $\text{MM} (\%) = (\text{M}_2 - \text{M}_0) / \text{M}_1 \times 100$

Avec :  $\text{M}_0$  : Masse du creuset vide (en gramme).

$\text{M}_1$  : Masse, du la prise d'essai en grammes.

$\text{M}_2$  : Masse totale du creuset et les minéraux bruts (en gramme).



**Figure 5.** Etapes de détermination de la matière minérale.

#### 14.4. Détermination de la teneur en matière sèche

La détermination de la matière sèche constitue une étape cruciale dans l'évaluation de la qualité nutritionnelle des produits alimentaires. Elle permet d'exprimer les teneurs en nutriments sur une base sèche, facilitant ainsi la comparaison objective entre différents échantillons alimentaire (**Thimotheo et al., 2014**).

##### Principe :

-Méthode utilisée :

Dessiccation (élimination de l'humidité).

Séchage à l'étuve (étuve = four de laboratoire).

-Principe :

L'échantillon est chauffé jusqu'à évaporation complète de l'eau.

La perte de masse permet de calculer la teneur en matière sèche.

##### Mode opératoire :

- Placer la capsule vide dans une étuve à  $102^\circ \pm 3^\circ\text{C}$  pendant 30 min.
- Refroidir la capsule directement dans le dessiccateur jusqu'à la température ambiante.
- Peser la capsule sur une balance analytique (M0).
- Peser 5 g d'échantillon de viande.
- Mettre l'échantillon dans la capsule et placer dans une étuve à  $102^\circ \pm 3^\circ\text{C}$ , laisser sécher pendant 8 à 12 heures.
- Refroidir la capsule+ échantillon dans le dessiccateur jusqu'à température ambiante.
- Peser à nouveau sur une balance analytique (m).

Expression des résultats : Pour déterminer l'humidité totale nous avons calculé le taux de matière sèche (MS) dans 100g de viande par la formule suivante (**AFNOR, 1985**) :

$$\text{MS} = (\text{M}_2 - \text{M}_0) / \text{M}_1 \times 100$$

Avec : M0 : est la masse, en grammes, de la capsule vide.

M1 : est la masse, en grammes, du la prise d'essai.

M2 : est la masse, en grammes, de la capsule avec la prise d'essai après séchage.



**Figure 6.** Etapes de la détermination de la matière sèche.

#### 14.5. Détermination de la matière organique

La matière organique constitue un élément clé de la qualité nutritionnelle et sensorielle des viandes rouges. Elle fournit de l'énergie, facilite l'absorption des vitamines liposolubles et améliore la tendreté et la saveur. Lors de la cuisson, elle contribue à la rétention de l'humidité, assurant une meilleure texture. Grâce à son profil lipidique équilibré, la viande d'agneau s'intègre bien dans une alimentation saine (**Benguendouz *et al.*, 2017**).

##### Principe

-Détermination de la teneur en matière organique :

Elle s'obtient par soustraction.

-Méthode de calcul :

$$\text{MO} = \text{MS} - \text{MM} \text{ (en \%)} \text{ (Metlef *et al.*, 2025).}$$

#### 14.6. Détermination du potentiel d'hydrogène (pH)

L'analyse du pH de la viande est essentielle pour évaluer les changements biochimiques post-mortem et durant la transformation. Elle influence directement les caractéristiques sensorielles et la qualité du produit final, tout en permettant d'étudier l'impact de facteurs tels que l'âge, le sexe et le poids corporel sur la tendreté et la maturation de la viande. Ce paramètre sert d'indicateur fiable pour garantir l'efficacité et la sécurité des produits transformés (**Krvavica *et al.*, 2013**).

##### Principe :

-Appareil de mesure :

La mesure est effectuée à l'aide d'un pH-mètre.

- Étalonnage :

Le pH-mètre doit être étalonné avant utilisation.

-Support de mesure :

La mesure se fait sur une solution d'un échantillon de la matière sèche de viande.

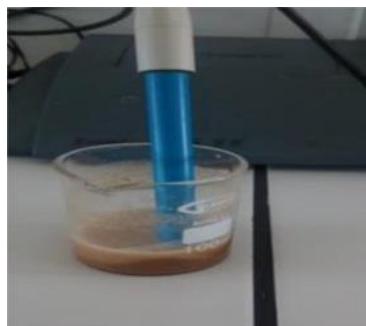
La viande doit être broyée et homogénéisée.

-Préparation de l'échantillon :

L'échantillon est homogénéisé à l'aide d'un homogénéisateur (**Metlef et al., 2025**).

**Mode opératoire :**

Une masse de 5g de matière sèche est mise dans 25 ml d'eau distillée. La suspension est homogénéisée à l'aide d'un homogénéisateur pendant 15 minutes. La mesure du pH se fait directement par lecture sur un pH mètre.



**Figure 7.** Mesure de pH.

#### 14.7. Extraction des composés phénoliques

Extraction par macération dans méthanol aqueux (extraction solide/liquide)

- Peser 10 gramme de la matière animale.
- Chauffer le méthanol aqueux dans un bécher de 500 ml jusqu'à ébullition.
- Mettre la matière (10 g) sur le méthanol aqueux bouillant.
- Agiter de temps en temps jusqu'à parfaite refroidissement.
- Laisser macérer pendant 24 h, ensuite filtrer sur un papier filtre Wathman (n°:1).
- Récupérer le filtrat dans un flacon.



**Figure 8.** Les étapes de l'extraction des composés phénoliques.

#### 14.7.1. Dosage des polyphénols totaux

Les composés phénoliques suscitent un intérêt croissant en raison de leurs fonctions biologiques actives, étant parmi les composés antioxydants les plus recherchés (**Ignat et al., 2011**). Puisque les polyphénols jouent un rôle important dans l'amélioration de la qualité de la viande et de ses produits, l'ajout de produits riches en polyphénols à l'alimentation des animaux constitue une source innovante et une alternative aux antioxydants (**Serra et al., 2021**).

**Principe :**

-Méthode utilisée :

Méthode de Folin-Ciocalteu.

-Composants du réactif de Folin-Ciocalteu :

Acide phosphotungstique ( $H_3PW_{12}O_{40}$ ).

Acide phosphomolybdique ( $H_3PMo_{12}O_{40}$ ).

-Principe de la réaction :

Les phénols sont oxydés.

Le réactif est réduit.

-Résultat de la réaction :

Formation d'un mélange d'oxydes bleus de tungstène et de molybdène (**Haddouchi et al., 2014**).

**Mode opératoire (Haddouchi et al., 2014) :**

Un volume de 200  $\mu$ l pour chaque extrait est introduit dans des tubes à essais, le mélange : 1 ml de Folin-Ciocalteu, dilué 10 fois et 0.8 ml de carbonate de sodium à 7.5 %, est additionné. Les tubes sont agités et conservés à l'abri de la lumière durant 2 heures. L'absorbance est

mesurée à 760 nm en utilisant un spectrophotomètre UV-visible. L'acide gallique a été utilisé comme standard pour courbe d'étalonnage. Le contenu phénolique total était exprimée en milligrammes d'équivalents d'acide gallique par gramme de poids sec (mg GAE / g DW).

Courbe d'étalonnage de l'acide gallique :

On prépare la solution mère de l'acide gallique (2mg/ml), différentes concentrations des échantillons à tester sont préparées dans le Méthanol comme le montre la figure suivante :

Solution mère de l'acide  
gallique (2mg/ml)



0,01 mg/ml	0,02 mg/ml	0,05 mg/ml	0,1 mg/ml	0,2 mg/ml	0,3 mg/ml	0,4 mg/ml	0,5 mg/ml
---------------	---------------	---------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Un volume de 200µl de La solution de l'acide gallique à ( $c=2\text{mg/ml}$ ) a été mélangé avec 1 ml de Folin-Ciocalteu réactif à (10%) avec de l'eau et 800 µl d'une solution de carbonate de sodium à 7,5% ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) dans un tube à essai. Après agitation et 2 heures plus tard, l'absorbance a été mesurée à  $\lambda=760 \text{ nm}$  en utilisant un spectrophotomètre UV-visible.

# **Chapitre04**

## **Résultats et Discussion**

**Tableau 1.** Résultats des analyses physico-chimiques de la viande d'agneau en fonction des modes d'alimentation pâturage et concentrée. Où il représente l'échantillon 1 pâturage naturel et l'échantillon 2 se nourrir de fourrage.

	Échantillon1	Échantillon2
PH	$5,56 \pm 0,11\%$	$6,98 \pm 0,06\%$
Proteine	$22,89 \pm 0,40\%$	$20,44 \pm 1,13\%$
MG	$12,64 \pm 4,59\%$	$13,98 \pm 5,12\%$
MM	$1,26 \pm 0,06\%$	$1,08 \pm 0,10\%$
MS	$24,76 \pm 0,71\%$	$27,91 \pm 3,63\%$
MO	$23,01 \pm 0,53\%$	$22,68 \pm 0,44\%$
Polyphenol	$30,94 \pm 6,66\%$	$99,09 \pm 1,44\%$

### Détermination du pH :

Les résultats de mesure de pH ont montré que la valeur du pH pour le premier échantillon était de  $5,56 \pm 0,11\%$ , tandis que celle du deuxième échantillon était nettement plus élevée, atteignant  $6,98$ . Cette variation est due aux taux des réserves en glycogène et la dégradation de l'ATP (adénosine triphosphate) au moment de l'abattage. Les fibres musculaires de type IIb, caractérisées par leur forte capacité glycolytique, possèdent une teneur élevée en glycogène et présentent une activité ATP synthase intense. Il en résulte une dégradation accélérée du glycogène et une baisse rapide du pH musculaire post-mortem (**Mo et al., 2023**).

Pour le premier échantillon provenant de carcasses d'animaux élevés dans la région de Biskra, la valeur obtenue  $5,56 \pm 0,11\%$  se rapproche de celle rapportés par **Corlett et al., (2023)** dont la valeur est de  $5.63 \pm 0.06\%$ , ainsi que celle trouvé par **Stanišić et al., (2024)** qui est de  $5,62\%$ . En plus (**Elizalde et al., 2020**) qui est  $5,7\%$  , ce qui confirme la cohérence de nos résultats avec la littérature scientifique existante. En outre, selon l'étude de **Russo et Prezioso, (2005)**, la valeur du pH était plus faible dans les échantillons issus de l'espèce bovine par rapport à ceux provenant de l'espèce ovine avec une valeur de  $5,47\%$ .

En ce qui concerne le deuxième échantillon prélevé des carcasses de moutons élevés dans la région de Khenchela, la valeur du pH  $6,98 \pm 0,06\%$  est plus élevée que celle mentionnée dans les études de **Corlett et al., (2023)** qui est de  $5,57 \pm 0,07\%$ , **Stanišić et al., (2024)** qui est de

5,57% pour la viande ovine , ainsi que dans celle de **Elizalde et al., (2020)** qui ont mentionné une valeur de pH égale à 5,7%.

Selon les résultats de **Zhang et al., (2022)**, le pH de la viande d'agneau élevée dans un système d'alimentation au pâturage (PAS). Les résultats ont montré que le pH 24 après l'abattage était de  $5,87 \pm 0,08\%$ . Quant aux agneaux nourris dans un système intensif avec un pourcentage concentré (CON), le pH a atteint  $5,78 \pm 0,18\%$  après 24 heures.

En plus, en comparant nos résultats à ceux de l'étude de (**Wang, Wang, et al., 2021**) le pH de la viande d'animaux élevés au pâturage était de  $5.91 \pm 0.04\%$ , ce qui est proche de notre première valeur, tandis que le pH de la viande d'agneaux nourris avec des concentrés était de  $6.06 \pm 0.06\%$ , ce qui confirme l'effet de l'alimentation sur le pH de la viande.

**Ameur (2016)**, a trouvé une moyenne de  $6.04 \pm 0.36\%$  pour le pH des viandes ovines, ses valeurs sont différentes des valeurs enregistrées pour notre étude  $5,56 \pm 0,11\%$  et  $6,98 \pm 0,06\%$ . Par contre **Baba Saci et Fadai (2019)**, ont rapportés une valeur de  $5,72 \pm 0,13\%$  pour la viande ovine. Cette valeur de pH se rapproche de la valeur de l'échantillon provenant des animaux abattus dans la région de Biskra.

L'étude statistique montre l'effet significatif sur le pH des échantillons étudiés.

### Détermination des protéines :

La viande est un aliment riche en protéines, lesquelles sont des composés complexes contenant du carbone, de l'hydrogène, de l'oxygène et de l'azote. La teneur en protéines de la viande varie largement selon les types (**Marangoni et al., 2015**).

La variabilité dans la teneur en protéines s'explique par le taux de fibres musculaires au niveau du muscle, La teneur en protéines varie en fonction de la localisation anatomique des muscles, comme le rapportent (**Hamid et al., 2008**).

Nous avons constaté que la valeur protéique du premier échantillon  $22,89 \pm 0,40\%$  est supérieure à celle du second échantillon  $20,44 \pm 1,13\%$ , dû au fait que l'augmentation de l'activité musculaire et du métabolisme énergétique réduit le dépôt de graisse et augmente la synthèse des protéines musculaires et la teneur en protéines (**W. Wang et al., 2024**).

Pour le premier échantillon, la valeur obtenue  $22,89 \pm 0,40\%$  est proche de celle rapportée par (**Miotello et al., 2009**)  $22,29\%$ .

**Russo et Prezioso,( 2005)**, qui ont trouvé des valeurs variant entre  $22.03 \pm 0.92\%$  pour la viande des veaux.

Dans une autre étude de doctorat De (**Berrighi, 2017**), le régime alimentaire basé sur le pastoralisme dans la région de Tiaret présente une teneur en protéines de 15,5%, inférieure à la nôtre  $22,89 \pm 0,40\%$ .

En revanche, pour le deuxième échantillon, la teneur en protéines obtenue  $20,44 \pm 1,13\%$  est inférieure à celle rapportée par **Miotello et al., (2009)** 21,91%. Dans une autre étude de doctorat, le régime alimentaire basé sur le pastoralisme dans la région de Djelfa présente une teneur en protéines de 15,41% et également inférieure à notre valeur  $20,44 \pm 1,13\%$ .

Toujours selon **Miotello et al., (2009)**, qui a étudié des veaux nourris avec des aliments concentrés, la valeur de 21,91% reste inférieure à notre résultat de  $22,89 \pm 0,40\%$ . De même, selon **B. Wang et al., (2021)**, une valeur moyenne de 18,88% a été enregistrée et qui reste inférieure aux valeurs des échantillons étudiés.

L'étude de **W. Wang et al.,( 2024)** a montré que la qualité du muscle longitudinal des agneaux élevés exclusivement en pâturage contient une teneur en protéines plus élevée que celle trouvée dans la viande des moutons nourris au fourrage, ce qui est cohérent avec les résultats de notre étude.

Cependant l'étude de **Zhang et al., (2022)** , a montré que la valeur protéique dans la catégorie qui broute de l'herbe est de 11,12% et dans l'autre qui se nourrit de fourrage est de 13,86%.

D'après l'étude statistique on observe un effet significatif exercé par le type d'élevage (alimentation) avec  $p=0$ .

### **Détermination de matière grasse :**

Nous constatons que la teneur en matières grasses du premier échantillon  $12,64 \pm 4,59\%$  est inférieure à celle du deuxième échantillon  $13,98 \pm 5,12\%$ . Cela est dû au fait que l'absorption accrue de glucose, de lactate et de propionate entraîne un dépôt de graisse (**W. Wang et al., 2024**).

Pour le premier échantillon, la valeur obtenue  $12,64 \pm 4,59\%$  est légèrement supérieure à celle rapportée par **Elizalde et al., (2020)** 11,9%. Dans une autre étude doctorale, le régime alimentaire basé sur le pastoralisme dans la région de Tiaret la viande ovine présente une teneur en matière grasse de 7,70 %, nettement inférieure (**Berrighi, 2017**). Selon **Miotello et al.,(**

**2009)**, chez l'espèce bovine, la valeur est encore plus basse, à 0,76 %, tandis que (**Corlett et al., 2023**). Rapportent une valeur de  $3,9 \pm 0,88\%$ . Selon (**Li et al., 2021**), les porcs présentent très peu de graisse intramusculaire, avec une valeur de  $3,10 \pm 0,03\%$ .

En revanche, pour le deuxième échantillon, la valeur obtenue  $13,98 \pm 5,12\%$  se rapproche de celle (**Elizalde et al., 2020**) qui est de 13,60%. Chez l'espèce bovine, la valeur est très inférieure 1,31%. Selon (**Li et al., 2021**), les porcs ont également une faible teneur en graisse intramusculaire  $3,10 \pm 0,04\%$ .

### Détermination de matière minérale :

D'après nos résultats, nous avons une valeur du minéral dans le premier échantillon de  $1,26 \pm 0,06\%$ , ce qui est supérieur à la valeur du deuxième échantillon de  $1,08 \pm 0,10\%$ . Cela est dû à la diversité des herbes dont se nourrissent les herbivores, ce qui contribue à une absorption accrue des minéraux du sol, conduisant à leur accumulation dans les tissus de l'animal (**Bronkema et al., 2019**). On peut confirmer ces résultats par les résultats de plusieurs études menées par les scientifiques sur les plantes halophytes de la région de Biskra ou le cheptel ovines broutées ces plantes riches en minéraux.

Pour le premier échantillon, la valeur obtenue 1,26% est supérieure à celle rapportée par (**Miotello et al., 2009**) 1,11 %, tout en restant nettement inférieure à celle très élevée observée dans l'étude de (**Elizalde et al., 2020**) 3,9 %. En comparaison avec les résultats de (**Russo et Preziuso, 2005**) sur la viande bovine, dont les valeurs se situent entre  $1,02 \pm 0,03\%$ , la valeur du premier échantillon demeure légèrement plus élevée.

Concernant le deuxième échantillon, la valeur obtenue  $1,08 \pm 0,10\%$  est proche de celle trouvée par (**Miotello et al., 2009**) 1,08%, tout en restant considérablement plus faible que celle mentionnée dans l'étude de (**Elizalde et al., 2020**) 3,7%, qui demeure relativement élevée.

Les résultats de l'étude menée par (**Krusinski et al., 2023**) et ses collègues ont montré que le système de pâturage naturel (GRASS) contribue de manière significative à l'augmentation de la concentration de certains micronutriments dans la viande de bœuf, en comparaison avec les systèmes d'alimentation mixte conventionnelle (GRAIN) et mixte enrichie avec 5 % d'extrait de pépins de raisin (GRAPE). En effet, les viandes issues du système GRASS présentaient des niveaux plus élevés de vitamine E, de fer et de zinc, avec une signification statistique élevée ( $p < 0,001$ ), ce qui soutient l'hypothèse selon laquelle les régimes alimentaires à base de pâturage améliorent la valeur nutritionnelle de la viande. Selon

**Stanišić et al., (2024)**, dans cette étude, trois systèmes d'alimentation ont été comparés chez les agneaux. Le premier groupe a été nourri avec un régime à base d'aliments concentrés et une quantité limitée de foin de luzerne, tandis que les deuxième et troisième groupes ont été élevés en système de pâturage supplémenté, recevant respectivement du trèfle blanc ou du lotier corniculé, en plus d'un apport en aliments concentrés et en foin. Les résultats ont montré que les agneaux alimentés avec le lotier corniculé présentaient une teneur en fer significativement plus élevée dans les muscles. Par ailleurs, les concentrations en calcium et en sélénium étaient plus faibles chez les agneaux du groupe nourri aux concentrés. De plus, une teneur en potassium plus faible a été observée dans les muscles des agneaux des systèmes de pâturage supplémentés. Ces résultats suggèrent que les systèmes de pâturage supplémentés, notamment avec des légumineuses, peuvent améliorer la composition minérale du muscle des agneaux par rapport à un régime exclusivement basé sur des concentrés.

D'après l'étude statistique on constate un effet significatif du type de l'alimentation et d'élevage sur le taux de la matière minérale ( $p=0$ ).

### **Détermination de matière sèche :**

Dans le premier échantillon, la valeur de la matière sèche est de  $24,76 \pm 0,71\%$ , ce qui est inférieur à la valeur du deuxième échantillon présentant la viande ovine issus de l'élevage dans la région de Khenchela, qui est de  $27,91 \pm 3,63\%$ . Les bovins et les moutons nourris à l'herbe produisent souvent une viande moins grasse et plus humide, ce qui entraîne une teneur en matière sèche plus faible. Les animaux nourris avec des aliments composés ont tendance à avoir une teneur plus élevée en matières grasses et donc en matière sèche, car les matières grasses contribuent à augmenter la matière sèche et à réduire l'humidité (**Steen et Kilpatrick, 1998**).

Pour le premier échantillon, la valeur obtenue 24,76 % est proche de celle rapportée par (**Miotello et al., 2009**) 24,27 % ; dans l'étude bovine de (**Elizalde et al., 2020**), elle se situe approximativement entre 23 % et 24 %, ce qui est considéré comme une valeur acceptable. Dans une autre étude doctorale qui a évalué l'impact de différents régimes alimentaires sur la croissance et la qualité de la viande d'agneau dans trois régions : Tiaret, Djelfa et Ghardaïa. L'analyse s'est concentrée sur Tiaret (pâturage naturel) et Djelfa (pâturage avec aliment concentré), afin de comparer leurs effets sur les performances zootechniques et les caractéristiques de la viande, le régime alimentaire basé sur le pastoralisme dans la région de Tiaret présente une teneur très faible (~17,5 %). Par contre, pour le deuxième échantillon, la

valeur obtenue (27,29 %) est supérieure à celle rapportée par (**Miotello et al., 2009**) 24,70 % et se rapproche de celle observée dans une autre étude doctorale de (**Berrighi, 2017**), où le régime alimentaire est basé sur le pastoralisme dans la région de Ghardaïa, avec 70 % de concentré, le taux de la matière sèche d'environ 25 %.

Comparé à l'étude de **W. Wang et al., (2024)**, la teneur en matière sèche a été déduite par calcul. Dans son étude, il a comparé le système d'alimentation en stabulation avec le pâturage naturel et a trouvé que la teneur en matière sèche de la viande des animaux nourris en stabulation était de 27,18 %, tandis que celle des animaux élevés au pâturage était de 26,06 % .

L'étude statistique montre un effet non significatif pour ce paramètre ( $p=0,021$ ).

### Détermination de matière organique :

La teneur en matière organique du premier échantillon est de  $23,01 \pm 0,53\%$ , ce qui est légèrement supérieure à celle du deuxième échantillon  $22,68 \pm 0,44\%$ .

Comme on le sait, la matière organique de la viande est composée principalement de protéines, de graisses, d'hydrates de carbone (en très faible quantité) ainsi que de vitamines organiques.

Selon (**Wang, Zhao, et al., 2021**), la teneur en protéines dans la viande est de  $20,98 \pm 1,53\%$  ,ont montré que les moutons élevés au pâturage présentent une teneur plus faible en graisse intramusculaire (IMF), estimée à  $3,390 \pm 0,650\%$  selon **Bo Wang et al. (2021)**, comparativement aux moutons nourris avec des aliments concentrés.

Ce phénomène s'explique par le fait que le système de pâturage implique une consommation énergétique plus faible, mais une dépense physique plus importante due à l'activité constante sur les pâturages.

Les travaux de (**Scerra et al., 2007**) ont également révélé que les moutons nourris avec des aliments concentrés présentent un ratio acétate/propionate plus faible dans le rumen par rapport aux animaux au pâturage, ce qui favorise un dépôt accru de graisses dans les muscles.

Selon **Wang et al.,(2021)** l'étude comparative entre le pâturage naturel et l'alimentation intensive en enclos a montré que les moutons élevés en pâturage ont une teneur en protéines plus élevée et une teneur en graisse intramusculaire plus faible. En effet, l'activité physique accrue favorise la dégradation des graisses et des hydrates de carbone tout en stimulant la synthèse des protéines.

### Les résultats obtenus pour le dosage des polyphénols :

Dans la viande rouge pour les deux régions à aliment et élevage différent montrent un effet hautement significatif sur les teneurs en polyphénols. On a enregistré des valeurs significativement élevées pour l'échantillon provenant des animaux abattus à la région de Khenchela ( $99,09 \text{ mg} \pm 1,44$ ).

Pour la viande provenant de la région de Biskra contient  $30,94\text{mg} \pm 6,66$  de composés phénoliques.

Les produits des ruminants peuvent contribuer à l'apport alimentaire global en polyphénols, bien qu'il à des concentrations bien plus faibles que la consommation directe de plantes, mais peuvent également fournir des métabolites secondaires qui ne sont pas couramment consommés dans l'alimentation. (Van Vliet S et al ., 2021)

Des études antérieures ont indiqué que les composés phénoliques présents dans l'alimentation.

L'accumulent dans le lait et la viande des ruminants .Les polyphénols présents dans le lait et la viande proviennent principalement des plantes que les animaux consomment ; le profil polyphénolique du lait et de la viande varie en fonction des espèces végétales présentes dans l'alimentation de l'animal.

D'après **Lucas Krusinski et al. (2023)**, de nombreuses études ont signalé une teneur totale en phénols et une activité antioxydante plus élevées dans le lait et la viande de ruminants fourragers dans les pâturages par rapport aux régimes concentrés ou mixtes.

Les pâturages diversifiés sont généralement plus riches en chlorophylle, en caroténoïdes et en phénols que les régimes à base de céréales concentrées. Différents types de pâturages avec différentes espèces végétales présentent également des profils polyphénoliques variables.

Ces résultats indiquent que différentes espèces végétales présentes dans l'alimentation des ruminants peuvent entraîner des taux de transfert variables de composés bioactifs des plantes à la viande. Bien qu'il y ait eu des tentatives pour identifier et quantifier les composés polyphénoliques dans le lait et le fromage de chèvre, la viande de poulet et le lait de vache, seules quelques études se sont concentrées sur les composés phyto-chimiques présents dans la viande rouge.

# **Conclusion**

## Conclusion

La viande rouge constitue une source nutritionnelle majeure, riche en protéines de haute valeur biologique, en lipides, en minéraux et en vitamines essentielles à l'alimentation humaine. La qualité de cette viande est influencée par plusieurs facteurs, parmi lesquels le mode d'élevage joue un rôle fondamental. Ce dernier englobe notamment l'alimentation, les conditions de logement, le niveau d'activité physique et l'état sanitaire des animaux.

Dans le cadre de cette étude, nous avons analysé certaines caractéristiques physico-chimiques de la viande ovine afin d'évaluer l'influence générale du mode d'élevage sur sa composition et sa qualité. Les résultats ont mis en évidence des variations significatives au niveau du pH, de la matière sèche, des lipides, des protéines et des cendres, ce qui témoigne de l'impact direct du système d'élevage sur les propriétés chimiques et nutritionnelles de la viande.

Ainsi, il ressort clairement que le mode d'élevage, de manière générale, influence la qualité de la viande rouge ovine, en agissant sur ses composants biochimiques et ses caractéristiques nutritionnelles. Cela souligne l'importance de mettre en place des pratiques d'élevage raisonnées et maîtrisées, afin d'assurer une production de viande de qualité, répondant aux attentes des consommateurs et aux exigences sanitaires.

Pour approfondir ces résultats et enrichir cette recherche, nous proposons les perspectives suivantes :

Réaliser des analyses sensorielles pour évaluer la corrélation entre les caractéristiques physico-chimiques de la viande et la perception des consommateurs.

Étendre les analyses à d'autres éléments nutritionnels tels que les vitamines et les glucides.

Effectuer des examens microbiologiques tout au long du processus de transformation, afin de garantir la sécurité et la qualité du produit final.

En somme, cette étude met en évidence l'importance du mode d'élevage dans l'amélioration des qualités biochimiques et nutritionnelles de la viande rouge, et insiste sur la nécessité de maîtriser ce facteur pour promouvoir une production animale durable et de haute qualité.

# **Bibliographique**

## Bibliographique

Barrón-Hoyos, J. M., Archuleta, A. R., del Refugio Falcón-Villa, M., Canett-Romero, R.,

Cinco-Moroyoqui, F. J., Romero-Barancini, A. L., & Rueda-Puente, E. O. (2013).

Protein quality evaluation of animal food proteins by in-vitro methodologies. *Food and Nutrition Sciences*, 4(4), 376–384.

BENHAMMADA, K., & ZENIA, S. (2024). *Enquête sur l'évaluation de la consommation des viandes rouges: Cas de la wilaya d'Alger* [PhD Thesis, Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire (ENSV) Alger].

<http://depot.ensv.dz:8080/jspui/handle/123456789/2913>

Benmehaia, A. M., Dhehibi, B., & Souissi, A. (2023). *Analysis of Meat Consumption in Algeria: Application of Differential Almost Ideal Demand System Approach*.

[https://www.researchgate.net/profile/Amine-Benmehaia/publication/382464310\\_Analysis\\_of\\_Meat\\_Consumption\\_in\\_Algeria\\_Application\\_of\\_Differential\\_Almost\\_Ideal\\_Demand\\_System\\_Approach/links/669f8d4f705af5364493174c/Analysis-of-Meat-Consumption-in-Algeria-Application-of-Differential-Almost-Ideal-Demand-System-Approach.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Amine-Benmehaia/publication/382464310_Analysis_of_Meat_Consumption_in_Algeria_Application_of_Differential_Almost_Ideal_Demand_System_Approach/links/669f8d4f705af5364493174c/Analysis-of-Meat-Consumption-in-Algeria-Application-of-Differential-Almost-Ideal-Demand-System-Approach.pdf)

Bensid, A. (2018). *Hygiène et inspection des viandes rouges*. دار الجلفة إنفو للنشر والتوزيع.

[https://books.google.com/books?hl=fr&lr=&id=keNfDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA15&dq=Bebsid,A,\(2018\),+Hygi%C3%A8ne+et+inspection+des+viandes+rouges\(1e+%C3%A9d\).djelfa.info&ots=ito7GyeXa4&sig=Sjvg37oVFJiEQzGBR7cnL1Kcwoc](https://books.google.com/books?hl=fr&lr=&id=keNfDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA15&dq=Bebsid,A,(2018),+Hygi%C3%A8ne+et+inspection+des+viandes+rouges(1e+%C3%A9d).djelfa.info&ots=ito7GyeXa4&sig=Sjvg37oVFJiEQzGBR7cnL1Kcwoc)

Da Silva, A., & Taurisson-Mouret, D. (2023). Les archives coloniales au secours de la diversité génétique: Des petits ruminants du Maghreb (Algérie-Maroc). *French Colonial History*, 21, 247–277.

- Djaout, A., Farida, A.-B., Chekal, F., El-Bouyahiaoui, R., Rabhi, A., Boubekeur, A., Benidir, M., Ameur, A. A., & Gaouar, S. B. S. (2017). Biodiversity state of Algerian sheep breeds. *Genetics & Biodiversity Journal*, 1(1), 1–18.
- FAO. (2024). *Contribution of the livestock sector to food security and sustainable agrifood systems – benefits, constraints, synergies and trade-offs*.  
<https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cd1129en>
- FÎRȚALĂ, G. (2024). STUDIES ON TRENDS IN THE EVOLUTION OF THE GLOBAL SHEEP MEAT MARKET 2010-2022. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture & Rural Development*, 24(3).  
[https://managementjournal.usamv.ro/pdf/vol.24\\_3/Art34.pdf](https://managementjournal.usamv.ro/pdf/vol.24_3/Art34.pdf)
- Grunert, K. G., Bredahl, L., & Brunsø, K. (2004). Consumer perception of meat quality and implications for product development in the meat sector—A review. *Meat Science*, 66(2), 259–272.
- Haddouchi, F., Chaouche, T. M., Ksouri, R., Medini, F., Sekkal, F. Z., & Benmansour, A. (2014). Antioxidant activity profiling by spectrophotometric methods of aqueous methanolic extracts of Helichrysum stoechas subsp. Rupestre and Phagnalon saxatile subsp. Saxatile. *Chinese Journal of Natural Medicines*, 12(6), 415–422.
- Hamia, C., Guergab, A., elhouda RENNANE, N., Birache, M., Haddad, M., Saidi, M., & Yousfi, M. (2014). Influence des solvants sur le contenu en composés phénoliques et l'activité antioxydante des extraits du Rhanterium adpressum. *Annals of Science and Technology*, 6(1), 7–7.
- Hassan, A. A., Sandanger, T. M., & Brustad, M. (2012). Selected vitamins and essential elements in meat from semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.) in mid-and northern Norway: Geographical variations and effect of animal population density. *Nutrients*, 4(7), 724–739.

- Healthy diet.* (2020). <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>
- Hocquette, J.-F., & Sadoud, M. (2025). *Les perceptions des consommateurs pour les produits carnés en Algérie.* Editions L'Harmattan.
- Jensen, J., Rustad, P. I., Kolnes, A. J., & Lai, Y.-C. (2011). The role of skeletal muscle glycogen breakdown for regulation of insulin sensitivity by exercise. *Frontiers in Physiology*, 2, 112.
- Joo, S. T., Kim, G. D., Hwang, Y. H., & Ryu, Y. C. (2013). Control of fresh meat quality through manipulation of muscle fiber characteristics. *Meat Science*, 95(4), 828–836.
- وزارة الفلاحة والتنمية الريفية والصيد البحري – MADRP – (n.d.). Retrieved May 26, 2025, from <https://madr.gov.dz/?playlist=4a0503b&video=2a1281c>
- Mahan, D. C., & Shields ,Jr, R. G. (1998). Essential and nonessential amino acid composition of pigs from birth to 145 kilograms of body weight, and comparison to other studies. *Journal of Animal Science*, 76(2), 513–521.
- Marangoni, F., Corsello, G., Cricelli, C., Ferrara, N., Ghiselli, A., Lucchin, L., & Poli, A. (2015). Role of poultry meat in a balanced diet aimed at maintaining health and wellbeing: An Italian consensus document. *Food & Nutrition Research*, 59(1), 27606. <https://doi.org/10.3402/fnr.v59.27606>
- Meinilä, J., & Virtanen, J. K. (2024). Meat and meat products – a scoping review for Nordic Nutrition Recommendations 2023. *Food & Nutrition Research*, 68, 10538. <https://doi.org/10.29219/fnr.v68.10538>
- Mente, A., Dehghan, M., Rangarajan, S., O'Donnell, M., Hu, W., Dagenais, G., Wielgosz, A., A. Lear, S., Wei, L., & Diaz, R. (2023). Diet, cardiovascular disease, and mortality in 80 countries. *European Heart Journal*, 44(28), 2560–2579.

- Meziane, R., Mouss, A. K., Hammouche, D., Boughris, M., & Boughris, F. (2024). Practical Management of Sheep Farming in Eastern Algeria: Situation, Constraints and Perspectives. *World*, 14(3), 389–399.
- Moula, N. (2018). Élevage ovin en Algérie: Analyse de situation. 9 Ème SIMV, Constantine. <https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/230218/1/9SIMV-2018.pdf.pdf>
- Moulette, P., Roques, O., & Tironneau, L. (2024). *L'essentiel de la Gestion des ressources humaines-4e éd.* Dunod.
- Moustari, A., & Belhadi, A. (2022). Typologie et situation des systèmes d'élevage au nord de Bis-kra: Cas de la commune d'El-Outaya. *Journal Algérien Des Régions Arides*, 14(2), 32–41.
- NABILA, B. (2017). *Caractérisatiques biochimiques, Nutritionnelles et de Flaveur des viandes d'agneaux issus des paturages des Hauts Plateaux et des zones steppiques.* [PhD Thesis, Université Abdelhamid Ibn Badis]. <https://www.ccdz.cerist.dz/admin/notice.php?id=000000000000000839882000891>
- Pereira, P. M. de C. C., & Vicente, A. F. dos R. B. (2013). Meat nutritional composition and nutritive role in the human diet. *Meat Science*, 93(3), 586–592. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2012.09.018>
- Raude, J., & Fischler, C. (2007). Défendre son bifteck: Le rapport à la viande entre mutation et permanence. *L'homme, Le Mangeur, l'animal. Qui Nourrit l'autre*, 270.
- Recensement général du cheptel: L'impératif de disposer de statistiques exactes.* (2023, November 11). Le Jeune Indépendant. <https://www.jeune-independant.net/recensement-general-du-cheptel-l'imperatif-de-disposer-de-statistiques-exactes/>

- Scerra, M., Caparra, P., Foti, F., Galofaro, V., Sinatra, M. C., & Scerra, V. (2007). Influence of ewe feeding systems on fatty acid composition of suckling lambs. *Meat Science*, 76(3), 390–394.
- Smaali, S. (2019). *Evolution of the live weight and body condition score of ewes according to the season in an accelerated lambing farm.*  
<http://www.lrrd.cipav.org.co/lrrd31/2/smaal31019.html>
- Soetan, K. O., Olaiya, C. O., & Oyewole, O. E. (2010). The importance of mineral elements for humans, domestic animals and plants: A review. *African Journal of Food Science*, 4(5), 200–222.
- Wang, B., Wang, Z., Chen, Y., Liu, X., Liu, K., Zhang, Y., & Luo, H. (2021). Carcass traits, meat quality, and volatile compounds of lamb meat from different restricted grazing time and indoor supplementary feeding systems. *Foods*, 10(11), 2822.
- Wang, B., Zhao, X., Li, Z., Luo, H., Zhang, H., Guo, Y., Zhang, C., & Ma, Q. (2021). Changes of metabolites and gene expression under different feeding systems associated with lipid metabolism in lamb meat. *Foods*, 10(11), 2612.
- Williams, P. (2007). Nutritional composition of red meat. *Nutrition & Dietetics*, 64(s4).  
<https://doi.org/10.1111/j.1747-0080.2007.00197.x>
- Wood, J. D., Enser, M., Fisher, A. V., Nute, G. R., Sheard, P. R., Richardson, R. I., Hughes, S. I., & Whittington, F. M. (2008). Fat deposition, fatty acid composition and meat quality: A review. *Meat Science*, 78(4), 343–358.
- Wyness, L., Weichselbaum, E., O'connor, A., Williams, E. B., Benelam, B., Riley, H., & Stanner, S. (2011). Red meat in the diet: An update. *Nutrition Bulletin*, 36(1), 34–77.
- Zemour, H., Hadbaoui, I., Zoubeidi, M., Berrani, A., Mouhous, A., Belhouadjeb, F. A., Ammam, A., & Sadoud, M. (2024). The Economic and analysis of the sheep meat value chain in Algeria. *Les Cahiers Du Cread*, 40(2), 93–121.



## Annexes :

### ANOVA à un facteur contrôlé : pH en fonction d'Aliment

Analyse de variance pour pH

Source	DL	SC	CM	F	P
Aliment	1	9,08801	9,08801	1104,74	0,000
Erreur	16	0,13162	0,00823		
Total	17	9,21963			

IC individuel à 95% pour la moyenne  
Basé sur Ecart-type groupé

Niveau	N	Moyenne	EcarType	- +-----+-----+-----+
<u>aliment1</u>	<u>9</u>	<u>5,5556</u>	<u>0,1130</u>	(*)
<u>aliment2</u>	<u>9</u>	<u>6,9767</u>	<u>0,0606</u>	(-*)
				- +-----+-----+-----+

Ecart-type groupé = 0,0907 5,50 6,00 6,50 7,00

### ANOVA à un facteur contrôlé : MM en fonction d'Aliment

Analyse de variance pour MM

Source	DL	SC	CM	F	P
Aliment	1	0,15125	0,15125	23,30	0,000
Erreur	16	0,10384	0,00649		
Total	17	0,25509			

IC individuel à 95% pour la moyenne  
Basé sur Ecart-type groupé

Niveau	N	Moyenne	EcarType	- +-----+-----+-----+
<u>aliment1</u>	<u>9</u>	<u>1,2611</u>	<u>0,0595</u>	(-----*)-----)
<u>aliment2</u>	<u>9</u>	<u>1,0778</u>	<u>0,0972</u>	(-----*)-----)
				- +-----+-----+-----+

Ecart-type groupé = 0,0806 1,10 1,20 1,30

### ANOVA à un facteur contrôlé : MO en fonction d'Aliment

Analyse de variance pour MO

Source	DL	SC	CM	F	P
Aliment	1	0,490	0,490	2,06	0,170
Erreur	16	3,800	0,238		
Total	17	4,290			

IC individuel à 95% pour la moyenne  
Basé sur Ecart-type groupé

Niveau	N	Moyenne	EcarType	- +-----+-----+-----+
<u>aliment1</u>	<u>9</u>	<u>23,007</u>	<u>0,533</u>	(-----*)-----)
<u>aliment2</u>	<u>9</u>	<u>22,677</u>	<u>0,437</u>	(-----*)-----)
				- +-----+-----+-----+

Ecart-type groupé = 0,487 22,50 22,80 23,10 23,40

### ANOVA à un facteur contrôlé : MS en fonction d'Aliment

Analyse de variance pour MS

Source	DL	SC	CM	F	P
Aliment	1	44,71	44,71	6,55	0,021
Erreur	16	109,26	6,83		
Total	17	153,97			

IC individuel à 95% pour la moyenne  
Basé sur Ecart-type groupé

Niveau	N	Moyenne	EcarType	- +-----+-----+-----+
<u>aliment1</u>	<u>9</u>	<u>24,756</u>	<u>0,706</u>	(-----*)-----)
<u>aliment2</u>	<u>9</u>	<u>27,908</u>	<u>3,628</u>	(-----*)-----)
				- +-----+-----+-----+

Ecart-type groupé =	2,613	24,0	26,0	28,0	30,0
---------------------	-------	------	------	------	------

### **ANOVA à un facteur contrôlé : MG en fonction d'Aliment**

Analyse de variance pour MG

Source	DL	SC	CM	F	P
Aliment	1	8,0	8,0	0,34	0,569
Erreur	16	378,5	23,7		
Total	17	386,5			

IC individuel à 95% pour la moyenne  
Basé sur Ecart-type groupé

Niveau	N	Moyenne	EcarType	-----+-----+-----+-----+--
<u>aliment1</u>	<u>9</u>	<u>12,644</u>	<u>4,589</u>	(-----*-----)
<u>aliment2</u>	<u>9</u>	<u>13,978</u>	<u>5,124</u>	(-----*-----)

Ecart-type groupé =	4,864	10,0	12,5	15,0	17,5
---------------------	-------	------	------	------	------

### **ANOVA à un facteur contrôlé : PROT en fonction d'Aliment**

Analyse de variance pour PROT

Source	DL	SC	CM	F	P
Aliment	1	26,987	26,987	37,50	0,000
Erreur	16	11,513	0,720		
Total	17	38,500			

IC individuel à 95% pour la moyenne  
Basé sur Ecart-type groupé

Niveau	N	Moyenne	EcarType	-----+-----+-----+-----+--
<u>aliment1</u>	<u>9</u>	<u>22,893</u>	<u>0,402</u>	(-----*-----)
<u>aliment2</u>	<u>9</u>	<u>20,444</u>	<u>1,130</u>	(-----*-----)

Ecart-type groupé =	0,848	20,0	21,0	22,0	23,0
---------------------	-------	------	------	------	------

## الملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى تحديد بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية والغذائية للحوم الأغنام. تمأخذ ستة عينات من عضلة الكتف، ثلاثة منها للأغنام تمت تربيتها وذبحها في منطقة بسكرة، وثلاث أخرى من منطقة خنشلة. تم تحليل عدة معايير وهي: درجة الحموضة(pH)، محتوى البروتين، المادة الجافة، المادة المعدنية، المادة العضوية، بالإضافة إلى محتواها من المركبات النشطة بيولوجياً مثل البوليفينولات. أظهرت الاختبارات الإحصائية وجود فروق معنوية بين المجموعتين. حيث أظهرت لحوم الأغنام المذبوحة في منطقة بسكرة درجة حموضة أقل ( $5.56 \pm 0.11$ ) مقارنة بلحوم الأغنام المذبوحة في خنشلة ( $6.98 \pm 0.06$ )، مما يعكس ثباتاً أفضل بعد الذبح. كما أن محتوى البروتين كان أعلى لدى أغنام بسكرة ( $22.89 \pm 0.40$ ) مقارنة بأغنام خنشلة ( $20.44 \pm 0.13$ ). وتبين نتائج هذه الدراسة أن القيمة الغذائية متقاربة بين العينتين من حيث غناهما بالدهون والمعادن.

**الكلمات المفتاحية :** الخصائص الفيزيائية والكيميائية، منطقة بسكرة، لحوم الأغنام، منطقة خنشلة، القيمة الغذائية

## Résumé :

Cette étude a pour objectif de déterminer quelques caractéristiques physico-chimiques et nutritionnelles de la viande ovine .Six échantillons du muscle de l'épaule ont été prélevés, dont trois issus d'animaux élevés et abattus dans la région de Biskra, et trois proviennent de La région de Khenchela. Les paramètres analysés sont : le pH, la teneur en protéine, la matière sèche (MS), la matière minérale (MM), matière organique (MO), ainsi que la teneur en composés bioactifs tels que les polyphénols. Le test statistique, a révélé des différences significatives entre les deux groupes. La viande issue des animaux abattus à la région de Biskra présentait un pH moyen plus faible ( $5,56 \pm 0,11$ ) par rapport à celle issue des khenchela ( $6,98 \pm 0,06$ ), traduisant une meilleure stabilité post-mortem. De plus, la teneur en protéine était plus élevée chez les moutons de la région de Biskra ( $22,89 \pm 0,40$ ) que chez ceux élevés et abattus à Khenchela ( $20,44 \pm 0,13$ ). D'après cette étude l'on trouve que la valeur nutritionnelle se rapproche pour les deux échantillons par leurs richesses en matières grasses et en minéraux.

**Mots clés :** caractéristiques physico-chimiques, région Biskra, viande ovine, région khenchela, valeur nutritionnelle.

## Abstract:

This study aims to determine some physico-chemical and nutritional characteristics of ovine meat. Six shoulder muscle samples were collected-three from animals raised and slaughtered in the Biskra region, and three from the Khenchela region. The analyzed parameters include pH, protein content, dry matter (DM), mineral matter (MM), organic matter (OM), as well as the content of bioactive compounds such as polyphenols. Statistical tests revealed significant differences between the two groups. Meat from animals slaughtered in the Biskra region showed a lower average pH ( $5.56 \pm 0.11$ ) compared to that from Khenchela ( $6.98 \pm 0.06$ ), indicating better post-mortem stability. Additionally, the protein content was higher in sheep from Biskra ( $22.89 \pm 0.40$ ) than those from Khenchela ( $20.44 \pm 0.13$ ). According to this study, the nutritional value is similar in both samples, given their richness in fats and minerals.

**Keywords:** physico-chemical characteristics, Biskra region, ovine meat, Khenchela region, nutritional value.



## Déclaration de correction de mémoire de master 2025

Référence du mémoire N°: ..... / 2025

PV de soutenance N°: ..... / 2025

Nom et prénom(en majuscule) de l'étudiant (e) :	لقب و إسم الطالب(ة) :	
Melbarkhi ABIR / Mezquididem Rokha	دبوركى... عيسى / مقدم روكى.	
La mention التقدير : <i>très bien</i>	Note(./20) العلامة : <i>16,16</i>	L'intitulé de mémoire عنوان المذكرة <i>étude de quelques caractéristique physico-chimique et nutritive de deux viande rouge issues d'animaux élevés dans deux régions différentes Biskra-Khenchela</i>

### تصريح وقرار الأستاذ المشرف : Declaration et décision de l'enseignant promoteur :

#### Déclaration :

Je soussigné (e), *Fadheria Yaacoub*,  
(grade) *Assistante* à l'université  
de *Mohamed Khider*, avoir examiné intégralement ce  
mémoire après les modifications apportées par l'étudiant.

#### J'atteste que :

- \* le document a été corrigé et il est conforme au modèle de la forme du département SNV
- \* toutes les corrections ont été faites strictement aux recommandations du jury.
- \* d'autres anomalies ont été corrigées

#### تصريح :

أنا الممضى (ة) أسفله *فوجل لقا يعقوب*,  
(الرتبة) *أستاذ جامعي* بجامعة *محمد خير بسكرة*,  
أصرح بأنني راجعت محتوى هذه المذكرة كلياً مراجعة دقيقة  
وهذا بعد التصحيحات التي أجرتها الطالب بعد المناقشة، وأ عليه

#### أشهد بأن :

\* المذكرة تتوافق بشكلها الحالي مع النموذج المعتمد لقسم علوم  
الطبيعة والحياة.

\* المذكرة صحيحة وفقاً لكل توصيات لجنة المناقشة

\* تم تدارك الكثير من الإختلالات المكتشفة بعد المناقشة

#### Décision :

Sur la base du contenu scientifique, de degré de conformité  
et de pourcentage des fautes linguistiques, Je décide que  
ce mémoire doit être classé sous la catégorie

#### قرار :

اعتماداً على درجة مطابقتها للنموذج ، على نسبة الأخطاء اللغوية  
وعلى المحتوى العلمي أقرر أن تصنف هذه المذكرة في الدرجة

acceptable مقبول	ordinaire عادي	bien حسن	très bien جداً جيد جداً	excellent ممتاز	exceptionnel متميز
E	D	C	B	A	A+



#### الأستاذ المشرف

التاريخ

2025 / 29 / 06