

**République Algérienne Démocratique et Populaire Ministère de  
l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique**

**Université Abdel Hamid Ibn Badis De Mostaganem**

**Faculté des Sciences Département de l'Agronomie.**



**UNIVERSITE**  
Abdelhamid Ibn Badis  
MOSTAGANEM

**Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master II**

**Option : contrôle de qualité des aliments**

**Thème :**

# **Analyses physico-chimiques sur l'effet de la région sur la qualité de la viande ovine**

**Présenté par :**  
GHERBI IHCEN

**Constitution du Jury :**

Président : BENABDELMOUMEN Djilali (MCA)

Encadreur : MAGHNIA Djamila (MCB)

Examinatrice : HENNI Nassiba (MAA)

Septembre, 2021

**Année universitaire : 2020-2021**

# Remerciements

Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à mes professeurs de mémoire, Madame MAGHNIA Djamila et M.BENABDELMOUMEN Djilali. Je les remercie de m'avoir encadré, orienté, aidé et conseillé.

J'adresse mes sincères remerciements à tous les professeurs, intervenants et toutes les personnes qui par leurs paroles, leurs écrits, leurs conseils et leurs critiques ont guidé mes réflexions et ont accepté de me rencontrer et de répondre à mes questions durant mes recherches.

Je remercie mes très chers parents, qui ont toujours été là pour moi. Je remercie mes sœurs pour leurs encouragements.

Enfin, je remercie mes amies qui ont toujours été là pour moi. Leur soutien inconditionnel et leurs encouragements ont été d'une grande aide.

À tous ces intervenants, je présente mes remerciements, mon respect et ma gratitude.

# DEDICACES

## *Je dédie ce modeste travail*

A mes chers parents, pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse, leur soutien et leurs prières tout au long de mes études,

A mes chères sœurs Rabab, Kaouther, Hadil pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral,

A toute ma famille pour leur soutien tout au long de mon parcours universitaire,

Que ce travail soit l'accomplissement de vos vœux tant allégués, et le fruit de votre soutien infaillible,

Merci d'être toujours là pour moi

# Sommaire

---

Remerciements

Dédicaces

Résumé

Abstract

ملخص

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

## Partie bibliographiques

<b>Introduction</b>	1
<b>Chapitre I : Situation de la viande ovine dans le monde et en Algérie</b>	
1. Situation de la viande ovine en Algérie	2
1.1 Production des viandes rouges en Algérie	2
1.2 Consommation des viandes en Algérie	3
1.3 Evolution de la consommation de la viande dans le monde	4
1.4 Système d'élevage, production et consommation de la viande ovine	5
2. Cheptel et produits d'élevage	5
3. Production animale	9
<b>Chapitre II : caractéristiques nutritionnelles et diététiques des viandes ovines</b>	
1. Définition de la viande	10
2. Evolution de la viande après abattage	10
3. Caractéristiques biochimiques du muscle	11
4. Caractéristiques physico-chimiques	11
4.1 Teneur en eau	11
4.2 pH	12
5. Critères de la qualité de viande	12
5.1 Qualité de la viande	12
5.2 Qualité nutritionnelle	12
5.3 Qualité hygiénique	12
5.4 Qualité de service ou d'usage	13
5.5 Qualité organoleptique	13
• Tendreté	13
• Couleur	14
• Flaveur	14
• Jutosité	15

# Sommaire

---

## Chapitre III : Conservation de la viande, mode de conservation

1. Durée de conservation	16
2. Différents types de conservation	16
2.1.Réfrigération	16
2.2.Congélation	18
2.2.a. influence de la congélation sur les microorganismes	18
2.2.b. influence de la congélation sur la qualité nutritionnelle	18

## Partie expérimentale

## Chapitre IV : Matériels et méthodes

1. Objectif de l'étude	20
2. Echantillons étudiés	20
3. Conservation et transport des échantillons	20
4. Laboratoire d'analyses	20
5. Préparation des aliquotes	21
6. Analyses physico-chimiques	21
6.1.Détermination de la matière sèche	21
6.2.Détermination de la matière minérale	21
6.3.Détermination des lipides totaux SOXHLET	22
6.4.Dosage des protéines brutes	22
6.5.Estimation du degré d'oxydation	24

## Résultats et discussion

1. Caractéristiques physico-chimiques	25
1.1.Teneur en matière sèche	25
1.2.Teneur en matière minérale	25
1.3.Teneur en eau	26
1.4.Teneur en protéines	26
1.5.Teneur en lipides	27
1.6.Degré d'oxydation	27
2. Discussion générale	28

<b>Conclusion générale</b>	29
----------------------------	----

## Résumé

---

L'objectif de cette étude était d'examiner l'effet de la région sur la qualité de la viande d'agneau de race locale afin de mieux répondre aux exigences alimentaires des consommateurs et assurer une viande de bonne qualité sur le plan nutritionnel. 2 échantillons de race locale, un provient des pâturages steppiques de Laghouat (poids vif de 30 kg) et l'autre de pâturage steppique de Naama ont été utilisés. Après abattage des animaux, des échantillons des muscles Longissimus dorsi (côtelettes) et Biceps femoris (gigot) ont été prélevés pour réaliser les analyses physico-chimiques sur la viande ovine. La région n'a aucun effet sur la qualité de viande. Les résultats montrent que les côtelettes sont plus riches en lipides (17,13 g/100 g de muscle) que le gigot dont la teneur est de 3,15 g/100 g de muscle, la teneur en protéines pour le gigot est plus élevée que dans les côtelettes sinon pour la matière sèche, la matière minérale et la teneur en eau il n'y a pas une grande différence entre les deux muscles. Les résultats montrent également que les échantillons issus du pâturage steppique présentent une meilleure qualité de viande ovine.

**Mots clés :** qualité, viande ovine, région.

## Abstract

---

The objective of this study was to examine the effect of the region on the quality of locally bred lamb meat in order to better meet the dietary requirements of consumers and to ensure meat of good nutritional quality. 2 samples of local breed, one from the steppe pastures of Laghouat (live weight of 30 kg) and the other from the steppe pasture of Naama were used. After slaughtering the animals, samples of the Longissimus dorsi (chops) and Biceps femoris (leg) muscles were taken to perform the physico-chemical analyzes on the sheep meat. The region has no effect on the quality of meat. The results show that the chops are richer in lipids (17.13 g / 100 g of muscle) than the leg of which the content is 3.15 g / 100 g of muscle, the protein content for the leg is higher than in the chops if not for the dry matter, the mineral matter and the water content there is not a big difference between the two muscles. The results also show that the samples from steppe grazing present a better quality of sheepmeat.

**Keywords:** quality, sheepmeat, region

الهدف من هذه الدراسة هو فحص تأثير المنطقة على جودة لحم الضأن المربي محليًا من أجل تلبية المتطلبات الغذائية للمستهلكين بشكل أفضل ولضمان جودة غذائية جيدة للحوم. تم استخدام عينتين من السلالة المحلية إحداها من مراعي السهوب بالأغواط (وزن حي (القطع) 30Longissimus dorsi كجم) والأخرى من مرعى سهوب نعمة. بعد ذبح الحيوانات ، تم أخذ عينات من عضلات ( لإجراء التحليلات الفيزيائية والكيميائية على لحوم الأغنام. المنطقة ليس لها تأثير على جودة Biceps femoris وعضلات الفخذ ) اللحم. أظهرت النتائج أن الشرائح غنية بالدهون (17.13 جم / 100 جم من العضلات) من الساق التي تحتوي على 3.15 جم / 100 جم من العضلات ، ومحتوى البروتين في الساق أعلى منه في القطع إن لم يكن لا يوجد فرق كبير بين العضلات الجافة والمواد المعدنية والمحتوى المائي. أظهرت النتائج أيضًا أن العينات المأخوذة من رعي السهوب تقدم جودة أفضل من لحوم الضأن

الكلمات المفتاحية: الجودة ، لحم الضأن ، المنطقة

## Liste des tableaux

---

<b>Tableau 1</b> : production mondiale de la viande ovine (FAO, 2012)	3
<b>Tableau 2</b> : Total des ovins en 2016, 2017 et 2018	6
<b>Tableau 3</b> : Total des caprins en 2016, 2017 et 2018	7
<b>Tableau 4</b> : Total des camelins 2016, 2017 et 2018	7
<b>Tableau 5</b> : Total équins 2016, 2017 et 2018	8
<b>Tableau 6</b> : composition biochimique de muscle	11
<b>Tableau 7</b> : teneur en fer héminique de différentes viandes	11
<b>Tableau 8</b> : Evolution de la teneur en matière sèche	25
<b>Tableau 9</b> : Evolution de la teneur en matière minérale	25
<b>Tableau 10</b> : Evolution de la teneur en eau	26
<b>Tableau 11</b> : teneur en protéines pour la viande ovine	26
<b>Tableau 12</b> : Teneur en matière grasse	27
<b>Tableau 13</b> : estimation du degré d'oxydation	27
<b>Tableau 14</b> : les résultats physico-chimiques sur la viande ovine de pâturage steppique gigot et côtelettes	28

<b>Figure 1</b> : production de la viande ovine en Algérie (MADR, 2018)	2
<b>Figure 2</b> : Evolution de la consommation de viande dans le monde (FAO, 2013)	5
<b>Figure 3</b> : Répartition du cheptel 2017	6
<b>Figure 4</b> : Evolution des cheptels caprins	7
<b>Figure 5</b> : Evolution du cheptel camelins	8
<b>Figure 6</b> : Evolution des cheptels équins	9
<b>Figure 7</b> : cycle de la couleur de la couleur viande fraîche	14
<b>Figure 8</b> : courbe d'étalonnage BSA (sérum albumine bovine)	26

## Liste des abréviations

---

**BSA** : Sérum Albumine Bovine

**FAO** : Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture

**OMS** : Organisation mondiale de la santé

**TBA** : acide thiobarbiturique

**TBARS** : Thiobarbituric acid reactive substances

**MS** : matière sèche

**MM** : matière minérale

### Introduction

La filière viandes rouges en Algérie repose globalement sur des élevages bovins et ovins. L'élevage camelin reste marginalisé et confiné aux régions du Sahara. Par ailleurs, la production de viandes rouges obéit à la seule logique de l'offre et de la demande (**Sadoud, 2010**).

La viande et ses dérivés occupent une place de choix dans notre alimentation principalement pour des raisons nutritionnelles (**Clinquart et al., 1999**). Ils font partie de la classe des aliments riches en protéines, présente un apport équilibré en acides aminés, relativement aux besoins de l'homme, et sont vecteurs d'autres nutriments importants tels que les minéraux et les vitamines (**Remond et al., 2010**).

La qualité de la viande est un ensemble de caractéristiques qui lui confèrent ses propriétés organoleptiques, technologiques, nutritionnelles et hygiéniques. Elle est une notion complexe et très variable. La caractéristique organoleptique est très recherchée par les consommateurs et celle-ci évolue considérablement dans le temps (**Verbake, et al., 2010**).

Les qualités sensorielles des viandes dépendent de nombreux facteurs. Ceux-ci, qu'ils soient liés à l'animal (espèce, race, âge, sexe), au mode d'élevage (vitesse de croissance, alimentation) ou aux facteurs technologiques post mortem (vitesse et intensité du refroidissement, stimulation électrique, ...), induisent des modifications des caractéristiques biologiques du muscle, et par conséquent, des variations de tendreté, de flaveur, de jutosité et de couleur des viandes. Toutefois, moins d'un tiers à un quart de la variabilité des qualités sensorielles et notamment de la tendreté et de la flaveur ont pu être expliquées par la variabilité des caractéristiques musculaires de l'animal vivant (**Renand et al., 2001**).

L'objectif de cette étude est de réaliser des analyses physico-chimiques pour voir l'effet de la région sur la qualité de la viande ovine.

Cette étude est subdivisée en deux parties :

La première partie est consacrée à un aperçu bibliographique sur :

- ❖ la situation de la viande rouge dans le monde et en Algérie ;
- ❖ les caractéristiques nutritionnelles et diététiques des viandes ovines.

La deuxième partie nous présentons les différentes méthodes utilisées pour caractériser les différents échantillons étudiés.

Enfin, une synthèse de tous les résultats est donnée dans la conclusion générale.

# **Partie bibliographique**

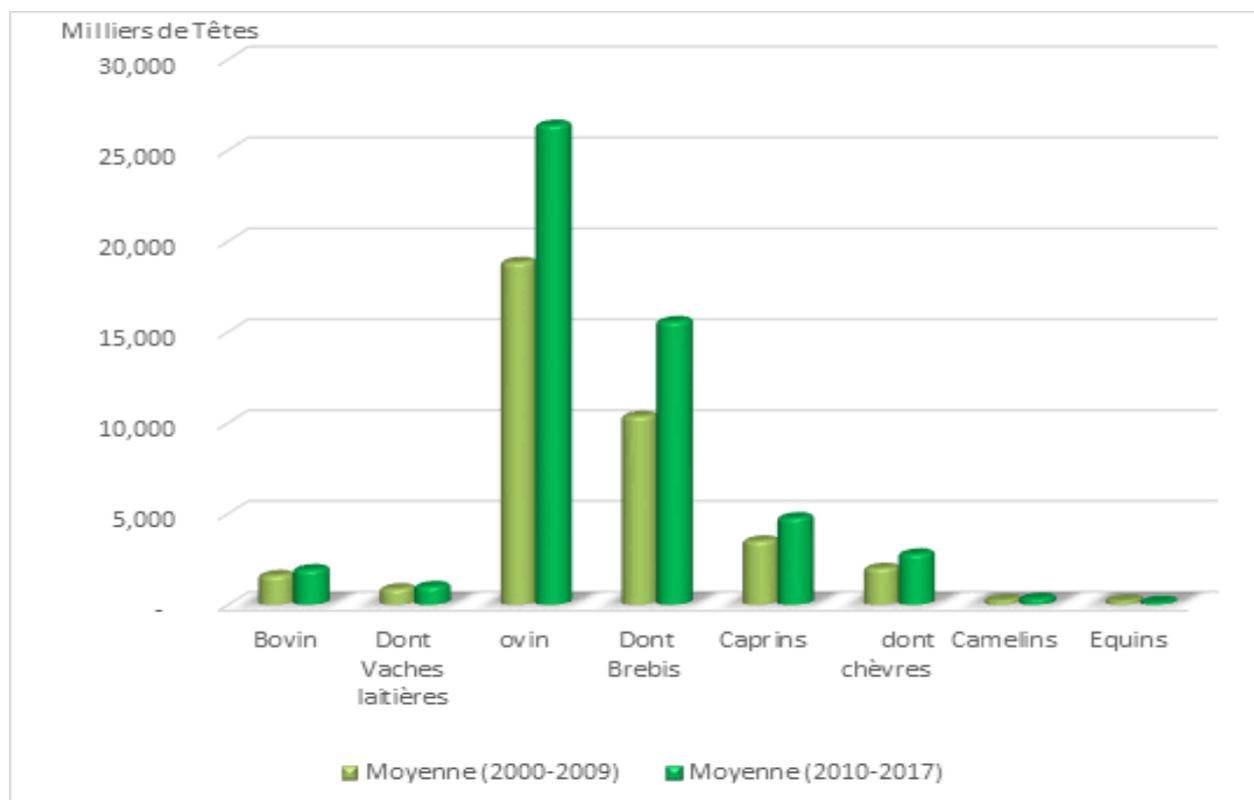
# **Chapitre I : situation de la viande rouge dans le monde et en Algérie**

## 1. Situation de la viande ovine en l'Algérie

### 1.1. Production des viandes rouges en Algérie

Les gros élevages pratiqués en Algérie concernent 05 principales espèces à savoir : les bovins, les ovins, les caprins, les camelins et les équins. Les effectifs totaux, toutes espèces confondues durant la décennie 2000-2009, étaient de l'ordre de 24,5 Millions de têtes, cet effectif a augmenté pour atteindre 33.6 Millions de têtes au cours de la période 2010-2017 soit un taux d'accroissement de 37%. Durant la période 2010- 2017, les effectifs ovins représentent 78% de l'effectif total ; soit 26.4 millions de têtes, vient en deuxième position, les effectifs caprins (14%) représentant 4.8 Millions de têtes, suivi par l'espèce bovine, qui avec 1,9 millions de têtes (dont 52% vaches laitières) pèse pour 6 % de l'effectif global , Les effectifs camelins et équins représentent respectivement 1% et 0.5 % des effectifs totaux ( **MADR, 2018**).

La production des viandes rouges a été évaluée à 4,7 millions de quintaux en moyenne durant la période 2010-2017, soit une progression de 55% par rapport à la décennie précédente (3 millions de quintaux) (**MADR, 2018**).



**Figure1:** production de la viande rouge en Algérie (**MADR, 2018**)

## 1.2. Consommation des viandes rouges en Algérie

Le niveau de consommation des viandes rouges se situerait actuellement à 14kg/habitant/an, un niveau relativement faible comparativement aux pays industrialisés. En termes d'habitudes alimentaires, le marché Algérien est de prime abord un marché de consommation de viandes fraîches ovines et bovines ; les viandes camelines et caprines sont marginalement consommées. Cette viande n'étant consommée que dans le Sud du pays (CENEAP, 2010).

La consommation algérienne des viandes de mouton et de bœuf est de 10,5 kg/hab/an (Sadoud, 2011). Le modèle de consommation de viande rencontré dans les pays du sud méditerranéen est basé sur la viande ovine et de volaille (FAO, 2014).

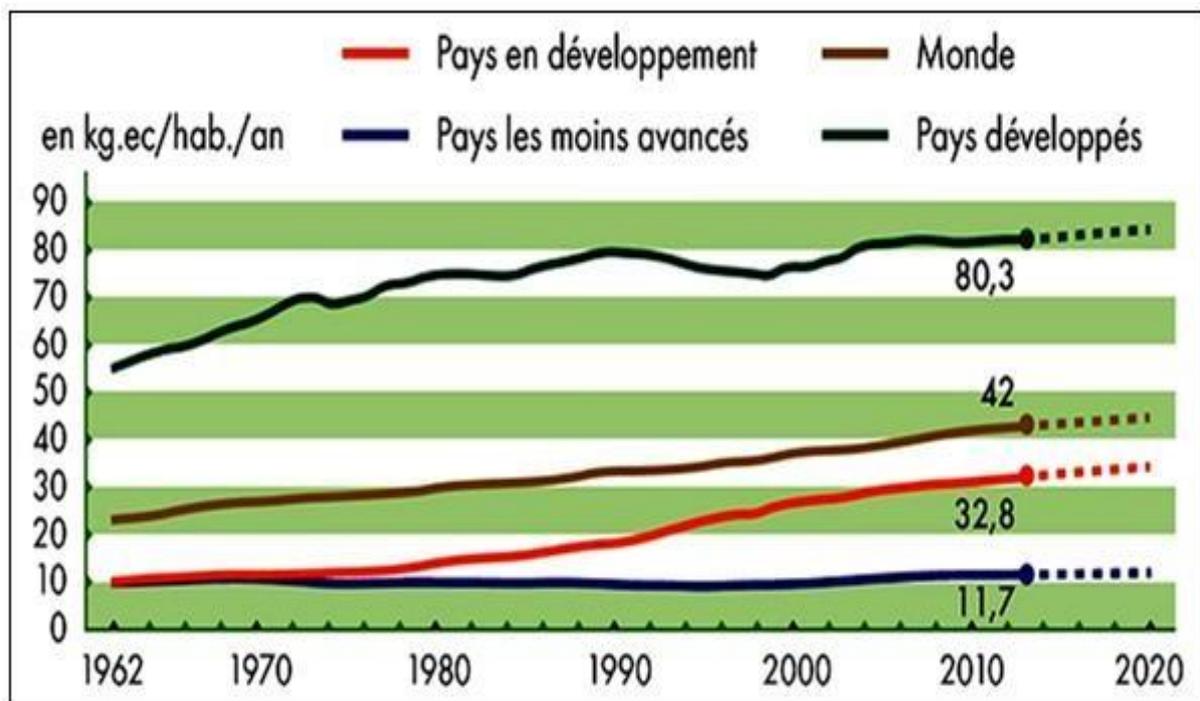
**Tableau 1.** : Production mondiale de la viande ovine (FAO, 2012).

Rang	Pays	Production (millions)
1	Chine	136,4
2	Australie	79
3	Inde	65
4	Iran	53,8
5	Soudan	51,1
6	Nouvelle-Zélande	34,1
7	Nigeria	33,9
8	Royaume-Uni	33,1
9	Algérie	18,7
10	Maroc	17,0
11	Canada	10,5
12	France	9,1
13	Tunisie	6,7

### 1.3. Evolution de la consommation de la viande dans le monde

En 2010, la FAO estime que la consommation totale de la viande s'est élevée à 286,2 millions de tonnes. L'Algérie connaît des contreperformances dans ce créneau. En effet, selon ces données (Figure I. 1.), l'Algérie ne figure pas sur la liste des pays consommateurs de la viande ovine qui reste prédominée par l'Asie. Cette dernière consomme près de la moitié des volumes produits dans le monde (46%), la Chine comptant pour 28% du total mondial. L'Europe est la deuxième zone de consommation 20% dont 15% pour l'union européen devant l'Amérique du nord ; 14% dont 13% pour les Etats unis et l'Amérique du sud ; 10% dont 6% pour le Brésil.

Enfin, l'Amérique centrale, l'Afrique et l'Océanie comptent pour 4 %, 5% et 1% respectivement. Nous constatons en effet, que la viande ovine reste inaccessible pour une grande partie des ménages algériens aux revenus moyens et faibles avec des prix en constante hausse qui se situent dans la fourchette de 1 200 à 1 800 DA/kg.



**Figure 2 :** Evolution de la consommation de viande dans le monde (FAO OCDE, 2013).

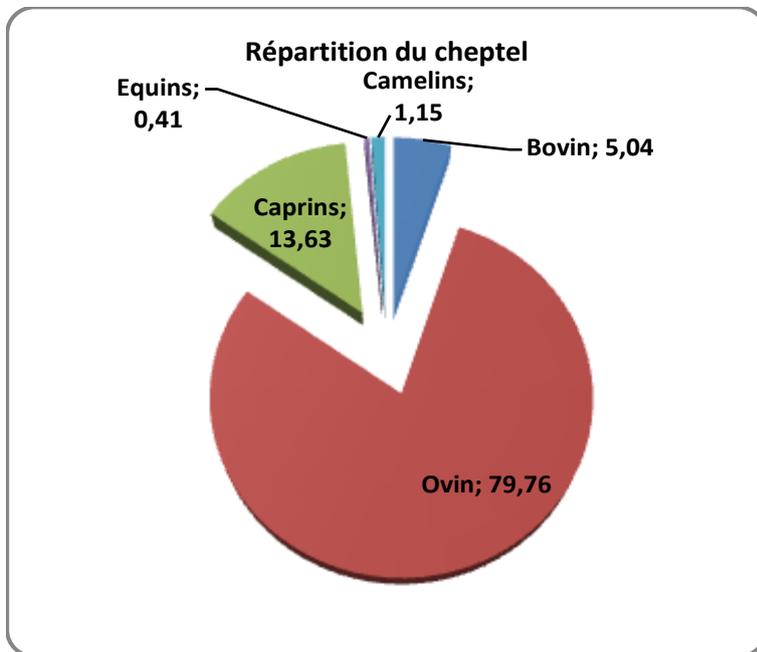
Sur la Figure 1, pour les pays en développement, la consommation de viande a augmenté rapidement depuis les années 1970, en revanche, dans les pays développés, la consommation de viande ne progresse plus après les années 2000, où elle a atteint 83 kg/habitant. Elle a même tendance à diminuer pour se situer au environ de 80,3 kg/habitant en 2010.

#### 1.4. Système d'élevage production et consommation de la viande ovine

En Algérie il y a une spécialisation des zones agro écologiques en matière d'élevage. En 2014, le cheptel national, tous types de ruminants confondus, dépasse le cap des 34 millions têtes, selon les statistiques des services spécialisés du ministère de l'Agriculture et du développement rural

#### 2. Cheptel et Produits de l'élevage :

Cheptel Toutes races confondues, l'effectif global du cheptel pour l'année 2018 s'est établi à 36013296 têtes, avec prédominance de la race ovine soit près de 80%. Les caprins viennent en seconde position avec une part de 13,6%, suivis par les bovins avec 5%. Quant aux camelins, ils ne représentent que 1,2% de l'effectif cheptel total.



**Figure 3 :** répartition du cheptel 2017 (Source : Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et de la Pêche).

Comparativement à 2017, l'effectif global n'a enregistré que 173528 têtes de plus, soit l'équivalent de 0,5% seulement. Cette hausse est imputable à la race ovine qui s'est distinguée par une augmentation de 330392 têtes de plus par rapport à 2017.

**Tableau 2 :** total des ovins en 2016, 2017 et en 2018

	2016	2017	2018
<b>Brebis</b>	17 161 321	17 709 588	18 075 234
<b>Béliers</b>	1 077 429	1 035 247	1 086 265
<b>Antenaïse</b>	2 364 899	2 351 131	2 251 831
<b>Antenaïs</b>	1 937 076	2 053 684	1 975 685
<b>Agneaux</b>	2 644 434	2 463 095	2 523 382
<b>Agnelle</b>	2 950 827	2 780 856	2 811 597
<b>Total Ovin</b>	<b>28 135 986</b>	<b>28 393 602</b>	<b>28 723 994</b>

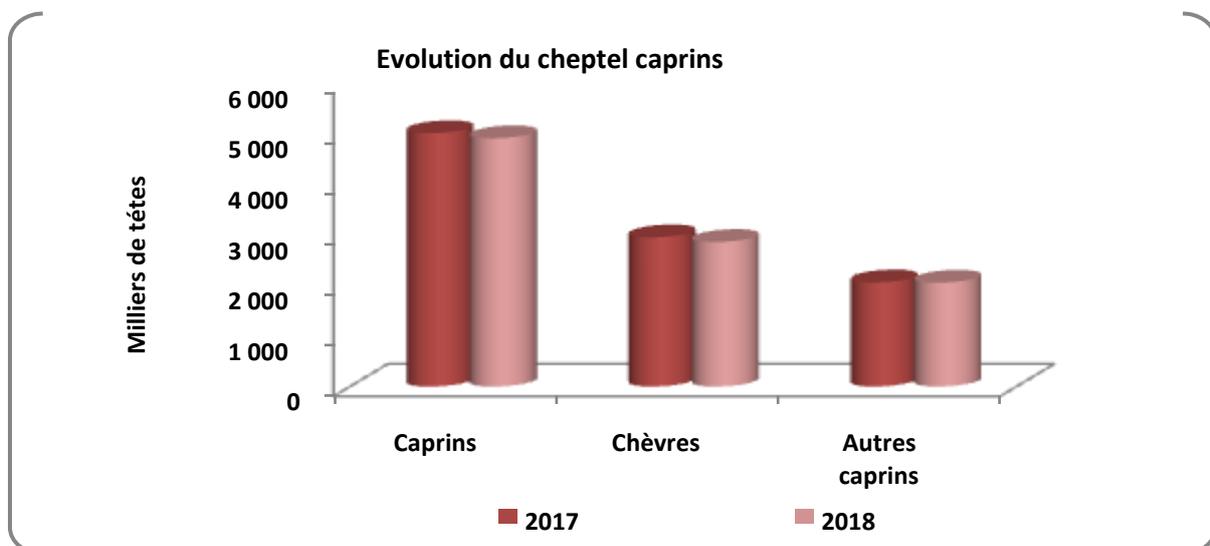
Source : Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et de la Pêche.

L'effectif du cheptel bovin est estimé à 1816280 têtes dont 52% de vaches laitières, 12% de génisses et près de 23% de veaux et velles. Comparativement à 2017, la race bovine a reculé de 4%, soit une réduction 78 846 têtes.

**Tableau 3 :** total des caprins en 2016, 2017 et 2018

	2016	2017	2018
<b>Chèvres</b>	2 903 147	2 949 646	2 856 327
<b>Boucs</b>	326 176	297 468	282 334
<b>Chevreaux</b>	767 835	778 076	803 098
<b>Chevrettes</b>	937 543	982 704	966 726
<b>Total Caprin</b>	<b>4 934 701</b>	<b>5 007 894</b>	<b>4 908 485</b>

Source : Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et de la Pêche.



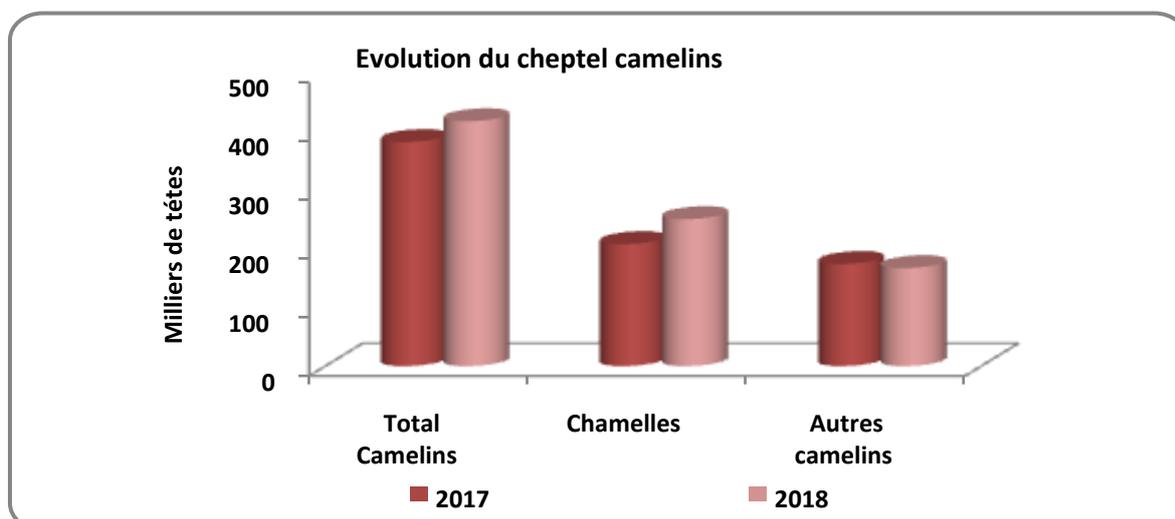
**Figure 4 : Evolution des cheptels caprins**

Au titre de l'année 2018, l'effectif en cheptel camelin est estimé à 417322 têtes, soit une progression de 9% par rapport à 2017. Cette hausse est essentiellement attribuée à l'augmentation des chamelles qui sont passées de 207884 têtes en 2017 pour s'établir à 250404 têtes en 2018, soit un taux de croissance de 20%.

**Tableau 4 : Total des camelin (2016,2017 et 2018)**

	2016	2017	2018
CHAMELLES	213 987	207 884	250 404
AUTRES	165 107	173 998	166 918
<b>Total Camelins</b>	<b>379 094</b>	<b>381 882</b>	<b>417 322</b>

Source : Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et de la Pêche.

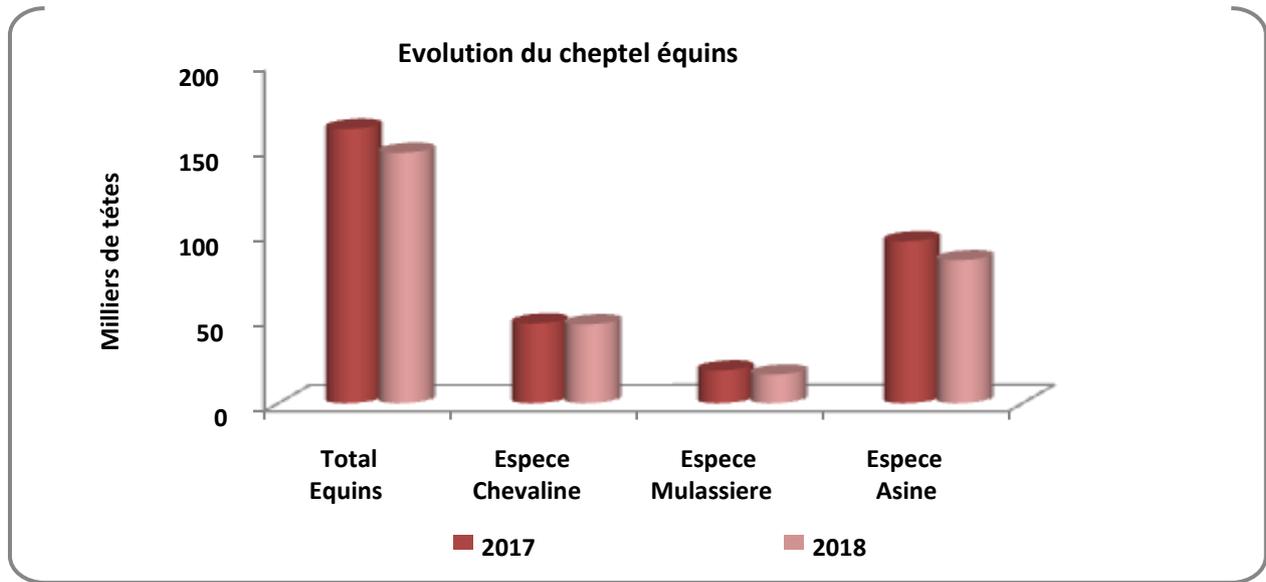


**Figure 5 : Evolution du cheptel camelins**

S'agissant du cheptel équin, en 2018, il est évalué à un effectif réduit à 147215 têtes, soit un recul de 9% par rapport à 2017. La structure du cheptel équin est caractérisée par la prédominance de l'espèce Asine, soit 57,1% et 31,5% de l'espèce chevaline.

**Tableau 5 : total équins** (Source : Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et de la Pêche.)

	2016	2017	2018
Espèce Chevaline	44 991	46 841	46 356
Espèce Mulassière	19 983	19 247	16 808
Espèce Asine	112 846	95 176	84 051
<b>Total Equins</b>	<b>177 820</b>	<b>161 264</b>	<b>147 215</b>



**Figure 6 :** évolution des cheptels équins

### **3. Production animale**

La production des viandes rouges au cours de l'année 2018 a atteint près de 529012 tonnes, soit une diminution de 2,7% par rapport à 2017. Pour ce qui est des viandes blanches, la production s'établit à près de 540369 tonnes, soit une augmentation de 2% par rapport à l'année écoulée. En matière de production de lait, les réalisations cumulées de l'exercice 2018 font état de 4, 21 milliards de litres de lait dont 933496 millions de litres collectés. Comparativement à l'exercice 2017, la production du lait a marqué des régressions de -6,9% et -4,4% respectivement pour la production et la collecte. De même que la production du lait, la production d'œufs de consommation a été marquée par un recul de -4,4%. En effet, elle passe d'une production évaluée à 6,57 milliards d'unités en 2017 pour atteindre 6.28 milliards d'unités en 2018. La production du miel en 2018 est estimée à près de 7324 tonnes, contre 6123 tonnes en 2017, soit une croissance de 19,6%. S'agissant de la production de la laine, elle s'est établie à 37048,5 tonnes en 2018, contre 38238,1 tonnes en 2017, soit un repli de -3,1%.

# **Chapitre II : Caractéristiques nutritionnelles et diététiques des viandes ovines**

## 1. Définition de la viande

La viande est un aliment constitué de tissus musculaires de certains animaux, notamment les mammifères, les oiseaux, les reptiles, mais aussi certains poissons (**Donzo, 2016**).

Le terme viande désigne toutes les parties comestibles en provenance des animaux mammifères et certains types des oiseaux, celle-ci peuvent inclure essentiellement le tissu musculaire puis le tissu adipeux et quelques organes internes (**Belitz et al., 2009**).

## 2. Évolution de la viande après l'abattage

Après l'abattage, le muscle subit deux phénomènes très importants pour le devenir de la viande: La rigidité cadavérique et la maturation. Ces transformations sont surtout d'ordre chimique avec intervention des systèmes enzymatiques (**Craplet, 1966**), dont l'évolution passe par trois phases :

✓ *Etat pantelant* : La phase de pantelance suit directement l'abattage. Malgré l'interruption de la circulation sanguine on observe une succession de contractions et relaxations musculaires. Le muscle continue de vivre. Il y a donc épuisement des réserves énergétiques (glycogène), puis une mise en place de la glycolyse anaérobie. L'accumulation d'acide lactique qui s'en suit provoque ainsi une baisse du pH qui passe de 7 à 5.5 (**Ouali, 1991 ; Coibion, 2008**).

✓ *Etat rigide (Rigidité cadavérique ou bien Rigormortis)* : qui se manifeste entre les 10 et 48 heures qui suivent l'abattage. Le muscle devient progressivement raide et inextensible. La rigidité cadavérique est le résultat de la liaison irréversible entre la myosine et l'actine, avec diminution de la teneur en ATP car la vitesse de sa production devient inférieure à celle de l'hydrolyse due au manque d'oxygène au niveau du muscle provoquée par l'arrêt de la circulation sanguine (**Coibion, 2008**).

✓ *Etat de maturation (Rassis)*: La phase maturation est la phase d'évolution "post mortem" survenant après l'installation de la rigidité cadavérique (**Shackelford et al., 1991; Coibion, 2008**). La maturation est le résultat de l'action des protéases musculaires. Elle se déclenche dès l'abattage, mais ses effets sont masqués par la *rigor mortis*. Le système protéolytique dégrade les protéines myofibrillaires et celles du cytosquelette (**Guillem et al., 2009**).

### 3. Caractéristiques biochimiques du muscle

La composition du muscle est variable entre les animaux et chez un même animal d'un muscle à l'autre. Mais il y a une composition moyenne qui est retenue indiquée dans le tableau II. 1. (Coibion, 2008 ; Ludovic, 2008).

**Tableau 6:** Composition biochimique de muscle (Coibion, 2008 ; Ludovic, 2008).

Composants	Moyennes (%)
Eau	75
Protéines	18,5
Lipides	3
Substances azotées non protéiques	1,5
Glucides	1
Composés minéraux	1

**Tableau 7 :** Teneur en Fer héminique de différentes viandes (Interbev, 2005).

Viandes	Fer héminique (mg /100g)
Veau	0,25 – 0,45
Agneau	0,7 – 1,1
Jeune bovin	0,6 – 1,2

La viande est aussi une source de zinc, particulièrement assimilable par l'organisme. La teneur moyenne de la viande en cet élément est de 4 mg/ 100 g de viande. Elles figurent parmi les aliments les plus riches en sélénium. Leur teneur moyenne est d'environ 9µg/100g de viande. Le sélénium est considéré comme un antioxydant qui protège l'organisme contre les peroxydations lipidiques donc, contre le vieillissement et les maladies cardiovasculaires (Interbev, 2005).

### 4. Caractéristiques physico-chimiques

#### 4. 1. Teneur en eau

Le muscle peut contenir de 60 à 80 % d'eau dont 90 à 95 % sous forme libre et le reste sous forme liée (Coibion, 2008).

## 4. 2. pH

La valeur du pH de la viande résulte de la dégradation du glycogène juste après l'abattage, il est voisin de 7 (**Craplet, 1966**). L'ensemble des réactions survenant dans la cellule musculaire post mortem, entraînant la libération de phosphate inorganique, conduit à l'accumulation d'acide lactique. Ces phénomènes provoquent une acidification progressive du muscle et donc une chute de pH musculaire post mortem qui se poursuit jusqu'à l'arrêt des réactions biochimiques (ou glycolyse). Le pH post mortem est appelé pH ultime ou pH<sub>u</sub> (**El Rammouz, 2005**).

## 5. Critères de la qualité de la viande

### 5. 1. Qualités de la viande

Selon l'International Standard Organisation ISO, 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 ». Pour le consommateur, la qualité d'un aliment peut être définie à partir d'un certain nombre de caractéristiques organoleptique (**Coibion, 2008**).

### 5. 2. Qualité nutritionnelle

C'est la capacité d'un aliment à couvrir les besoins nutritionnels (physiologiques) d'un homme; Cette caractéristique est prouvée scientifiquement pour la viande et s'appuie sur les données relatives à sa composition tel que les protéines, les matières grasses, les fibres, les vitamines (**Touraille, 1994**). La viande est par excellence, la première source de protéines animales grâce à leur richesse en acides aminés indispensables qui les classent parmi les protéines nobles, cependant il s'agit de calories chères. (**Ouled El Hadj et al., 1999 ; Brunel et al., 2006**).

### 5. 3. Qualité hygiénique

La viande doit garantir une totale innocuité et préserver la santé du consommateur. Elle ne doit contenir aucun résidu agrochimique, de métaux lourds, de microorganismes pathogènes, et de tout autres substance dangereuse pour la santé (**Lameloise et al., 1984 ; Coibion, 2008**). La contamination est due au fait que l'essentiel des germes est apporté au cours de l'abattage et au cours de la préparation des carcasses. Certains germes pathogènes, saprophytes du tube digestif peuvent contaminer les muscles, d'où la nécessité de l'éviscération précoce et des mesures limitant le stress d'abattage qui favorise ce passage. Une contamination initiale aussi faible que possible, un respect rigoureux des règles

d'hygiène et une application continue du froid assure une bonne consommation du point de vue sanitaire (**Vierling, 2003**).

### 5.4. Qualité de service ou d'usage

La viande doit répondre aux critères essentiels attendus par le consommateur autres que ceux d'ordre strictement alimentaires tel que l'aptitude à la conservation se traduisant par la durée de vie de l'aliment après l'achat dans les conditions de conservation déterminées, la commodité d'emploi par la facilité de stockage (réfrigération) et opération de préparation facile et de courte durée (**Touraille, 1994**).

### 5.5. Qualité Organoleptique

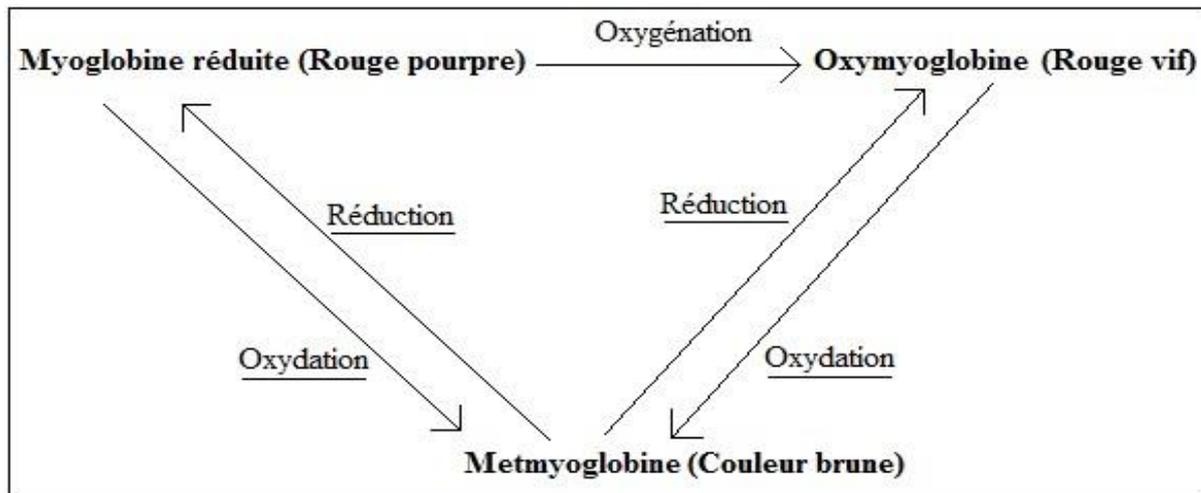
Les caractéristiques organoleptiques des viandes regroupent les propriétés sensorielles à l'origine des sensations de plaisir associées à leur consommation. La qualité sensorielle de la viande est déterminée par sa couleur, sa flaveur, sa jutosité et sa tendreté (**Clinquart et al., 2000 ; Hocquette et al., 2005**). Les caractéristiques des viandes rouges, varient selon leur type génétique, l'âge, le sexe des animaux, la conduite de la production (niveau énergétique et protéique de la ration, vitesse de croissance, utilisation du pâturage, apports en vitamine E) (**Clinquart et al., 2000 ; Hocquette et al., 2005**).

- **Tendreté**

La tendreté peut être définie comme la facilité avec laquelle une viande se laisse trancher et mastiquer, au contraire d'une viande dure, difficile à mastiquer (**Touraille, 1994**). Les fibres musculaires qui subissent de nombreuses transformations après la mort de l'animal augmentent leur résistance dans un premier temps avec l'établissement de la rigidité cadavérique puis il y a attendrissage pendant la maturation. L'attendrissage est rapide les premiers jours puis ralentit pour tendre vers la limite (**Coibion, 2008**). La durée de conservation pour l'obtention d'une tendreté optimale est fonction de la température de stockage. Elle est de 8 jours à 6°C, de 14 jours à 2°C et de 16 jours à 0°C (**Coibion, 2008; Lameloise et al., 1984**). Les cellules musculaires cherchent à maintenir leur homéostasie par l'hydrolyse des molécules d'ATP. Cette hydrolyse libère des protons hydrogène provoquant une acidification des cellules jusqu'à un pH de 5,4 à 5,7 et par le métabolisme du glycogène provoque une production d'acide lactique. Ce dernier libère un proton hydrogène pour se transformer en lactate suite à la fixation d'ion de sodium ce qui collabore aussi à l'acidification du milieu cellulaire (**Guillemin et al., 2009**).

- **Couleur**

La couleur est la première caractéristique perçue par le consommateur. Elle dépend de la fraîcheur de l'aliment. Le principal pigment responsable de la couleur de la viande est la myoglobine qui est une chromoprotéine. Au contact de l'air, la myoglobine se combine avec l'oxygène formant ainsi l'oxymyoglobine de couleur rouge vif, couleur de viande synonyme de la fraîcheur recherchée par le consommateur (**Rennerre, 1997; Coibion, 2008**).



**Figure 7** : Cycle de la couleur de la viande fraîche (Touraille, 1994).

Les trois formes de la myoglobine sont indiquées par la figure. La myoglobine réduite (rouge pourpre), l'oxymyoglobine (rouge vif) et la metmyoglobine (brune). La couleur brune de la viande constitue un motif de rejet pour le consommateur (**Staron, 1982 ; Touraille, 1994 ; Coibion, 2008**).

Trois paramètres principaux permettent de définir la couleur :

- La teinte varie en fonction de l'état chimique du pigment ;
- La saturation dépend de la quantité de pigment présent dans le muscle ;
- Et la luminosité est corrélée à l'état de surface de la viande (**Rennerre, 1997 ; Touraille, 1994**).

Enfin, la couleur est aussi affectée par l'évolution du pH. Un pH bas provoque une décoloration de la viande par contre, un pH élevé donne aux viandes une couleur sombre (**Fraysse and Darre, 1989**).

- **Flaveur**

D'après Fortin and Durand, (2004), la flaveur se définit par l'ensemble des perceptions olfactives et gustatives perçue en consommant un produit. La flaveur de la

viande est déterminée par sa composition chimique et les changements apportés à celle-ci lors de la maturation et ensuite la cuisson. En effet, la viande crue n'a qu'une saveur peu prononcée liée à la présence de sels minéraux et de substances précurseurs de saveurs. C'est la fraction lipidique de la viande dont les composés sont classés en deux catégories qui est responsable de la saveur.

- Les composés volatiles, responsables de l'arôme ou odeur, Certains d'entre eux ont un rôle primordial à savoir les composés carbonylés et lactones, les composés hétérocycliques (furanne, pyrazines et pyridines) et les composés soufrés (H<sub>2</sub>S).

(**Lameloise et al., 1984**). D'autres ont un rôle plus faible tel que les alcools, les esters, les éthers, les hydrocarbures aliphatiques et les acides carboxyliques.

- Les composés non volatiles, responsables du goût, comprennent des nucléotides, des nucléosides, certains acides aminés, des amines et la créatinine (**Lameloise et al., 1984**). Ces précurseurs sont élaborés au cours de la maturation de la viande (**Coibion, 2008**).

Enfin, la saveur est influencée par divers facteurs : l'espèce, la race, l'âge, le sexe, le mode d'élevage et l'évolution post mortem (**Rosset et al., 1977**).

- **Jutosité**

Aussi appelée succulence, 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**)

. Ce paramètre, définit comme la faculté de la viande à conserver, dans des conditions bien définies, son eau propre, traduit la force de liaison de l'eau aux protéines de la fibre musculaire (**Lameloise et al., 1984**). Au cours de la cuisson, les pertes en eau peuvent aller de 15% pour les viandes grillées à 30% pour les viandes rôties, voire 40% pour les viandes bouillies (**Vierling, 2008 ; Pascua et al., 2013**).

# **Chapitre III : Conservation de la viande, mode de conservation**

## 1. Durée de conservation et détérioration de la viande

La durée de conservation de la viande dépend du degré d'acidité et de la teneur en eau du produit. Certaines influences extérieures comme l'oxygène, les microorganismes, la température de conservation, la lumière et la migration d'eau jouent aussi un rôle important. Sous les hautes températures ambiantes des tropiques, la viande fraîche s'altère très rapidement. Si l'on veut garder le produit plus d'un jour, il faut le conserver (*Maas et al., 2005*).

## 2. Différent types de conservation

### 2.1. Réfrigération

La réfrigération consiste à entreposer les aliments à des températures basses proches du point de congélation de l'eau mais toujours positives. En général, cette température se situe aux alentours de 0°C à +4°C. Comme tout aliment, la viande doit être conservée avant sa distribution, mais cette conservation devient accrue car la viande très fraîche n'est pas appréciée car elle est peu sapide, sèche et dure. Selon (*Bourgeois et al., 1996*), l'acquisition d'une qualité organoleptique optimale (couleur, flaveur, jutosité, tendreté) impose une conservation des viandes pendant quelques temps, par réfrigération. L'intérêt de la réfrigération consiste à inhiber le développement des germes mésophiles, dont la plupart des microorganismes pathogènes. Elle retarde la prolifération des populations microbiennes, mais ne détruit qu'un nombre limité de germes. La contamination initiale des produits joue un rôle important, toute remontée de température, même de courte durée, entraînant une réactivation du développement des microorganismes. La réfrigération doit donc être appliquée à un produit sain, intervenir rapidement et ne pas subir d'interruption depuis la récolte jusqu'à la consommation. La durée de conservation est variable d'un produit à un autre (*Rosset 2002*). La réfrigération dans les chambres froides, s'effectue de différentes manières. Elle peut être lente, induisant une perte significative de poids par évaporation ou rapide, grâce à des courants d'air permettant l'accélération du refroidissement et limitant les pertes de poids par évaporation. Pour améliorer les méthodes de réfrigération, l'utilisation des refroidisseurs à plaques, permet une amélioration physique soit par l'utilisation de la réfrigération associée à un moyen d'inhibition de germes tel que le gaz carbonique, l'ozone ou les antibiotiques (*Bourgeois et al., 1996*).

- **Principales altérations de la viande**

La conservation de la viande à des températures comprises entre 0°C et +2°C et le maintien continu de ces températures permet de limiter l'impact des bactéries responsables de la putréfaction superficielle (germes d'altération) et limite la multiplication des germes pathogènes (Carip, 2008). La rapidité de la détérioration de la viande fraîche dépend outre des conditions d'hygiène et la température de conservation, de son degré d'acidité et de la structure de sa fibre (fibre musculaire ferme s'altère moins vite). La viande doit être conservée rapidement par réfrigération.

L'absence de la réfrigération après l'abattage favorise l'installation de la putréfaction profonde dans les masses musculaires (Maas et al., 2005). Les principales altérations de la viande constatées sont :

- La lipolyse et la protéolyse dues aux : *Pseudomonas*, *Acinetobacters*, *Lactobacillus*,
- La modification de la consistance de la viande due à la fermentation induisant le changement de couleur et l'altération visuelle de l'aspect du produit.

- **Dégradation superficielle**

Les modifications superficielles sont chronologiquement détectables visuellement, elles se manifestent par :

- Viscosité : La viscosité due aux bactéries du genre: *Pseudomonas*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Bacillus*, *Micrococcus*, *Lactobacillus* et quelques fois à des levures et des moisissures. Les viandes en pièce sont plus sensibles à la putréfaction que les carcasses. Pour limiter le développement et l'action des bactéries aérobies responsables des phénomènes d'altération et de putréfaction le conditionnement des produits sous vide ou sous atmosphère modifiée est largement utilisé avec le strict respect de la chaîne du froid. Ces modes de conditionnement, en créant un milieu défavorable à la prolifération des bactéries responsables de la putréfaction, permettent de commercialiser la viande à l'état frais pendant quelques jours (Pierre, 1998).
- Modifications de la couleur : Les modifications de la couleur peuvent se manifester par une décoloration de la viande sous l'action de *Lactobacillus*, *Leuconostoc* et des levures ou une pigmentation provoquée par des bactéries telles que *Pseudomonas*, *Chromobacterium*, *Bacillus*, *Flavobacterium*, *Micrococcus* ou des levures (*Rhodotorula*) et des moisissures (*Cladosporium herbarum*, *Penicillium*) (Pierre, 1998). Les modifications de couleur sont le résultat de divers phénomènes, soit à la suite de synthèse d'un ou plusieurs pigments ou la transformation d'un pigment endogène à l'aliment (la myoglobine) (Pierre, 1998).

- Modifications organoleptiques : Les modifications organoleptiques se manifestent par le rancissement des graisses oxydées dues à leur exposition à l'air (oxygène) en donnant un goût et une odeur de rance et en libérant des composés responsables d'aspect (couleur), de texture et de flaveur (odeur et goût à la fois) souvent indésirables sous l'action des microorganismes tel que: *Pseudomonas*, *Acinetobacters*, *Alcaligenes*, *Aspergillus*, *Rhizopus*, *Flavobacterium*, *Clostridium*. Les détériorations autolytiques par les enzymes (les enzymes toujours actives après la mort de l'animal), décomposent les constituants en unités plus petites et la viande devient molle (Maas et al., 2005).

### 2.2. Congélation

La congélation consiste à abaisser suffisamment la température du produit de façon à transformer une grande partie de son eau en glace et à maintenir cet état pendant toute la durée de la conservation. La température de congélation de la viande est  $-1.1^{\circ}\text{C}$  mais au fur et à mesure que la température s'abaisse, le pourcentage d'eau congelée augmente, mais il reste toujours une certaine proportion d'eau liquide (26 % à  $-5^{\circ}\text{C}$ , 14 % à  $-40^{\circ}\text{C}$  et plus). La qualité de la viande reste associée à la quantité d'eau liquide résiduaire (Chougui, 2015).

#### 2.2.a. Influence de la congélation sur les microorganismes

La congélation empêche les microorganismes (bactéries, champignons microscopiques) de se multiplier. La congélation agit sur la flore microbienne de plusieurs manières :

- Abaisse la température (réduit la vitesse de multiplication)
- Transforme l'eau en glace (réduit l' $A_w$ )
- Altère la structure ou du métabolisme des germes (lésions des membranes et dénaturation des protéines par les cristaux d'eau).

#### 2.2.b. Influence de la conservation sur la qualité nutritionnelle

Les nouvelles pratiques de conservations ont un impact sur les qualités nutritionnelles des produits, en particulier sur le développement des processus de peroxydation. La peroxydation des acides gras, lorsque son intensité est élevée devient une des causes majeures de la détérioration de la qualité des produits carnés crus (rancissement, perte de couleur, ...) pendant leur stockage à l'état réfrigéré ou congelé (Gandmer et al., 1999). (Bauchart et al., 2006) ont observé une augmentation significative de la peroxydation protéique (+15 à + 44% entre 30 et 270 jours) pour les muscles gras et maigre respectivement, ces phénomènes d'apparition de carbonyles au cours d'une congélation trop prolongée ayant déjà été rapportés précédemment (Martinaud et al., 1997).

Selon (**Bauchart, 2006**) la durée de conservation en mode congelé n'a pas d'effet négatif majeur sur les teneurs en micronutriments d'intérêt pour l'homme mais l'accélération des réactions de lipolyse après 135 jours à -20°C semble être corrélée à l'intensification des réactions de peroxydation des protéines.

L'oxydation des lipides est une cause majeure de dégradation des aliments lors de leur fabrication et conservation. Elle affecte les acides gras insaturés présents dans les huiles, les graisses ou les lipides de structure. La conséquence la plus perceptible de l'oxydation des lipides est l'apparition d'odeurs et de saveurs désagréables souvent qualifiées de rance. Ces odeurs qui conduisent souvent au rejet de l'aliment par le consommateur peuvent être perçues très précocement. Elles sont liées à la formation de composés volatiles aux seuils de détection olfactive très basse. L'oxydation des lipides peut également induire une modification de la couleur des produits par Co oxydation des pigments qu'ils soient liposolubles ou hydrosolubles. C'est le cas par exemple de l'accélération de l'oxydation de la myoglobine dans la viande (**Genot, 2000**). Les spécialistes en biotechnologie et surtout les personnes pratiquant l'élevage cherchent des sources d'antioxydants naturels pour les incorporer dans l'alimentation ces antioxydants vont être joués une barrière contre l'oxydation des lipides, ainsi que l'incorporation de ces antioxydants dans la formulation des produits transformés peut éviter une grande partie de ce phénomène, ainsi que l'utilisation des nouvelles technologies pour la conservation des produits tel que les nouveaux modes d'emballage (le sous vide, l'emballage avec une atmosphère contrôlée). L'emballage sous vide est considéré comme une alternative qui ne modifie pas significativement la couleur de la viande d'agneau, et bénéficie en outre d'un effet sur l'abaissement de la dégradation oxydative. Par contre la conservation de côtelettes d'agneau à des concentrations élevées en oxygène ne présente aucun avantage dans les paramètres de couleur par rapport à l'emballage sous air, et favorise par contre les processus d'oxydation des lipides. La conservation sous atmosphère modifiée proposée dans la présente étude est la méthode à conseiller pour le stockage de la viande ovine

(**Beneddouché et al., 2012**). Une bonne hygiène pendant l'abattage et une grande propreté lors du traitement de la carcasse prolongent la durabilité de la viande. La viande doit être conservée au plus vite après l'abattage.

# **Partie expérimentale**

# **Chapitre IV : Méthodologie**

### **1. Objectif de l'étude**

L'objectif majeur de cette étude est :

Il importe de signaler que les mesures ont concerné la viande du tissu musculaire du gigot (*biceps femoris*) et celui des côtes (*longissimus dorsi*).

Les analyses physico-chimiques ont porté sur l'étude de la composition biochimique de la viande d'agneau.

### **2. Echantillons étudiés**

L'étude a porté sur deux échantillons de la viande ovine (500g pour chaque échantillon) ont été achetés dans deux différentes région et pour deux différentes parties de l'agneau, le gigot de la wilaya de Naama et les cotes de Laghouat.

### **3. Conservation et transport des échantillons**

Après abattage des agneaux, deux types de muscles sont prélevés ; sur le gigot (*Biceps femoris*) et sur les côtes (*Longissimus dorsi*) à cause de leur richesse en nutriments essentiels et de leur préférence par le consommateur.

Les prélèvements de viande sont réalisés à l'aide d'un couteau stérile, et les échantillons sont emballés individuellement dans des sachets de congélation stérile. Les échantillons de viande fraîche ont été transportés dans un système réfrigérant (une glacière iso-thermique) et rapidement transférés vers le laboratoire. Et afin de préserver leur qualité nutritionnelle et éviter toute forme d'altération microbiologique et enzymatique, les échantillons ont été conservés dans un congélateur réglé à -20 °C durant toute la période de l'étude.

L'ensemble des analyses physico-chimiques et microbiologiques ont été effectuées au niveau du laboratoire de Technologie Alimentaire et nutrition de l'Université de Mostaganem. Les analyses effectuées ont concerné des prélèvements, emballés et étiquetés dans des films en aluminium.

### **4. Laboratoire d'analyse**

Les analyses ont été effectuées au niveau de laboratoire : laboratoire de recherche (Université Abdelhamid Ben Badis INES Mostaganem) dans le but de déterminer la teneur en matière sèche, en matière minérale et organique, extraction des lipides totaux et dosage des protéines brutes.

## 5. Préparation des aliquotes

La viande a été hachée à l'aide d'un hachoir après avoir éliminé les gras qui se trouvent en surface des morceaux de viande, ensuite la viande hachée obtenue a été consacrée pour les analyses physico-chimiques.

## 6. Analyses physico-chimiques

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

La teneur en eau est déterminée par déshydratation. Des échantillons de 1 g sont placés, dans des creusets en porcelaine puis laissés déshydrater pendant 24 heures dans une étuve à 105 °C (AFNOR, 1985). Après le refroidissement, on place les récipients dans le dessiccateur pendant 45 minutes. La matière sèche restante est alors pesée par différence avec la masse initiale, la quantité d'eau évaporée est ainsi réduite. La teneur en eau ou en matière sèche des échantillons sont exprimés en g/100g de tissu. La matière sèche (MS) de l'échantillon est calculée par l'expression suivante :

$$\% \text{ MS} = M_2 / M_1 \times 100$$

Avec :

M1 : Poids de la prise d'échantillon (en gramme) avant dessiccation ;

M2: Poids de la prise d'échantillon (en gramme) après dessiccation ;

Le taux d'humidité est déterminé donc par déduction :

$$\% \text{ H}_2\text{O} = 100\% - \% \text{ MS}.$$

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

Le dosage des cendres consiste à une incinération de la prise d'essai de l'échantillon à 550 °C dans un four à moufle pendant 4 heures. Cette opération permet une destruction totale de la matière organique. Les creusets sont retirés du four et mis dans un dessiccateur (AFNOR, 1985). Une fois refroidis, les creusets ont été pesés. La teneur en matières minérales de l'échantillon est déterminée par la relation suivante :

$$\text{MM} (\%) = (M_2 - M_0) / (M_1 - M_2) \times 100$$

Avec :

M<sub>0</sub> : Masse (en gramme) du creuset vide ;

M<sub>1</sub> : Masse (en gramme) du creuset contenant la prise d'essai avant calcination;

$M_2$  : Masse totale du creuset contenant la prise d'essai après calcination (en gramme).

### 6.3. Détermination des lipides totaux (SOXHLET)

L'extraction par Soxhlet est une méthode simple et convenable permettant de répéter infiniment le cycle d'extraction avec du solvant frais jusqu'à l'épuisement complet du soluté dans la matière première. Le schéma d'un appareil Soxhlet. Il est composé d'un corps en verre, dans lequel est placée une cartouche en papier-filtre épais (une matière pénétrable pour le solvant), d'un tube siphon et d'un tube de distillation. Dans le montage, l'extracteur est placé sur un ballon contenant le solvant d'extraction. Le ballon est chauffé afin de pouvoir faire bouillir son contenu. La cartouche contenant le solide à extraire est insérée dans l'extracteur, au-dessus duquel est placé un réfrigérant servant à liquéfier les vapeurs du solvant. L'extraction continue jusqu'à l'épuisement de la matière solide chargée dans la cartouche. La séparation du solvant de l'extrait est faite à l'aide de l'appareil appelé Rotavapor. Dans cet appareil on réalise une évaporation sous vide en utilisant une pompe à vide avec une vanne de contrôle. Pendant l'évaporation le ballon est mis en rotation et plongé dans un bain liquide chauffé. L'appareil est muni d'un réfrigérant avec un ballon collecteur de condensat. La rotation du ballon crée une surface d'échange plus grande et renouvelée permettant donc d'effectuer une évaporation rapide. Ou bien par d'autres méthodes, qui se font par la récupération du solvant (ether de pétrole) et l'étuvage des ballons.

#### Mode opératoire

Placement d'un échantillon de 3g de viande hachée dans une cartouche après avoir pesé les ballons, puis mettre 250 ml d'éther de pétrole dans chaque ballon avec la vésciation d'installation d'eau et ensuite lancer l'opération, le temps d'extraction est environ de 3h. 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 selon la formule suivante : Lipides totaux (%) =  $\frac{P1 - P0}{3} \times 100$ . P1 : ballon + extrait

### 6.4. Dosage des protéines brutes

Les protéines ont été déterminées selon la technique décrite par Lowry et al, (1951). Les protéines réagissent avec le réactif Folin-Ciocalteu pour donner des complexes colorés, la couleur ainsi formé est due à la réaction du phosphomolybdate par latyrosine et le tryptophane. L'intensité de la coloration dépend donc de la quantité d'acides aminés présents la solution. Les densités optiques sont mesurées à 600 nm en présence d'un témoin (une

solution contenant tous les réactifs sans l'échantillon). Le sérum albumine bovine a été utilisé comme une protéine de référence.

### Mode opératoire

1 g de chaque type d'échantillon est broyé avec 25 ml d'eau physiologique et filtré sous un accumulateur de glace pour ne pas dénaturer la fraction protéique de l'échantillon. On transpose 1 ml de ce filtrat dans une fiole de 100 ml et on complète par l'eau distillée jusqu'au trait de jauge. Ensuite on prend 1 ml du mélange et on l'introduit dans un tube à essai placé dans un réfrigérateur réglé à 4°C.

Le réactif de Lowry a été préparé en mélangeant deux solutions (A et B) contenant : □  
Solution A : 1g de soude (NaOH) et 5g de carbonate de sodium ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) dissouts dans 250 ml d'eau distillée.

□ Solution B : 0,125g sulfate de cuivre ( $\text{CuSO}_4$ ) et de 0,25g de tartrate double de sodium et de potassium dissouts dans 25 ml de l'eau distillée.

Ensuite on rajoute 5 ml du réactif de Lowry au tube à essai et on laisse reposer le mélange pendant 10 minutes, puis on ajoute 0,5 ml de la solution du Folin diluée deux fois dans chaque tube. Enfin, on agite les tubes à l'aide d'un homogénéisateur électrique pendant 2 minutes et on laisse au repos le mélange obtenu pendant 30 minutes à 4 °C et à l'obscurité.

La lecture se fait à l'aide d'un spectrophotomètre réglé à une longueur d'onde de 600 nm. Les densités optiques ainsi obtenues sont converties en pourcentage de protéines grâce à une courbe d'étalonnage préparée au préalable dans les mêmes conditions. La teneur (en %) de protéines dans l'échantillon est obtenue en multipliant le % d'azote total par un facteur « F » d'épandant du type d'aliment analysé.

$$Y = a X$$

$$N = \text{abs} / a$$

$$\% \text{ Protéines} = N \times V_0 \times V_1$$

N : teneur d'azote

Abs : Absorbance lue à la longueur d'onde 600 nm ;

$V_0$ : Volume (en ml) de la solution de Lowry ;

$V_1$ : Volume (en ml) d'eau distillé.

### 6.5. Estimation de degré d'oxydation des lipides de la viande

L'objectif de la méthode est de déterminer l'effet de la conservation sur l'oxydation des lipides de la viande (Genot, 1996). Les produits secondaires de l'oxydation des lipides les plus couramment dosés sont les aldéhydes. L'acide thiobarbiturique (TBA) réagit avec le malonaldéhyde (MDA) pour former un complexe de couleur rose et/ou jaune possédant un maximum d'absorbance à une longueur d'onde de 532 nm. Il réagit également avec d'autres aldéhydes résultant de l'oxydation des acides gras polyinsaturés à longue chaîne. La concentration des substances réactives au TBA (sr-TBA) extraites des échantillons par l'acide trichloroacétique, exprimée en équivalent de MDA, est déduite à partir de la valeur de l'absorbance noté sur un spectrophotomètre réglé à une longueur d'onde de 532 nm.

#### Mode opératoire

Un échantillon de viande de 2 g est placé dans un tube de 25 ml contenant 16 ml d'acide trichloroacétique à 5% et 0,1 ml d'une solution d'acide ascorbique 0,01%. Le mélange est homogénéisé 3 fois pendant 15 secondes à l'aide d'un homogénéisateur (*Ultra-Turrax*) à une vitesse de 20 000 tpm. Le broyat est passé à travers un papier filtre afin d'obtenir un filtrat. Puis 2 ml du filtrat sont transférés dans un tube contenant 2 ml d'acide thiobarbiturique. Les tubes hermétiquement fermés ont été plongés dans un bain-marie réglé à 70°C pendant 30 minutes. Après refroidissement des tubes du mélange réactionnel, on mesure l'absorbance de ce dernier à l'aide spectrophotomètre réglé à 532 nm et les résultats, exprimés en mg équivalent MDA/Kg, sont obtenus en utilisant la formule suivante (Buedge et al., 1978) :

$$\text{Mg Eq (MDA/kg)} = [(0,72 / 1,56) \times (\text{Abs}_{(532)} \times V_{(\text{solvent})} \times V_f)] \text{ PE},$$

où :  $V_{(\text{solvent})}$  (en ml), est le volume de la solution de dilution TAC, PE et la prise d'essai,  $V_f$ , le volume du filtrat prélevé et le rapport (0,72/1,56), correspond à la prise en compte du coefficient d'extinction moléculaire du complexe TBA-MDA.

# **Résultats et discussion**

Dans ce chapitre nous présentons les résultats des tests réalisés sur les caractéristiques physico-chimiques de la viande durant une période de conservation de l'état cru.

### 1. Caractéristiques physico-chimiques

#### 1.1. Teneur en matière sèche

Les résultats de la teneur en matière sèche de la viande sont groupés dans le tableau. L'analyse de variance pour les résultats de la teneur en matière

**Tableau 8 :** la teneur en matière sèche (g/100g) de la viande ovine.

	Naama	Laghout
Teneur en MS	25.53±0.47 b	32.46±0.47 a

\* Chaque valeur est la moyenne de 3 échantillons suivie de l'écart type.

Les teneurs en matière sèche de la viande à l'état cru sont variables selon le système d'élevage et le site anatomique, il ressort ainsi que la viande de la wilaya de Laghouat renferme plus de matière sèche par rapport à celle de Naama (32.46 vs 22.14) respectivement.

#### 1.2. Teneur en matière minérale :

Les résultats de la teneur en matière minérale de la viande sont donnés dans le tableau 9. La décomposition de l'analyse de variance a révélé que le type de muscle exerce un effet hautement significatif sur l'évolution de la teneur en matière minérale. Nous avons observé que la matière minérale est généralement plus élevée dans le gigot que dans la côte pour les échantillons crus de Naama et de Laghouat.

**Tableau 9 :** la teneur en matière minérale (g/100g) de la viande ovine.

	Naama	Laghout
Teneur en MM	4,59 ±0.20b	3,07±0.57a

\* Chaque valeur est la moyenne de 3 échantillons suivie de l'écart type.

### 1.3. Teneur en eau

Le tableau 10, montre la teneur en eau pour les deux échantillons. D'une façon générale, L'examen des teneurs en humidité laisse apercevoir aussi que la viande de la région de Laghouat enregistre moins d'eau que celle de Naama (74,04 % contre 70,99 % et 72,88 % contre 72,75 %).

**Tableau 10** : la teneur en eau (g/100g) de la viande ovine.

	Naama	Laghouat
Teneur en eau	74,04 ± 0.67b	72,75 ± 0,80a

\* Chaque valeur est la moyenne de 3 échantillons suivie de l'écart type.

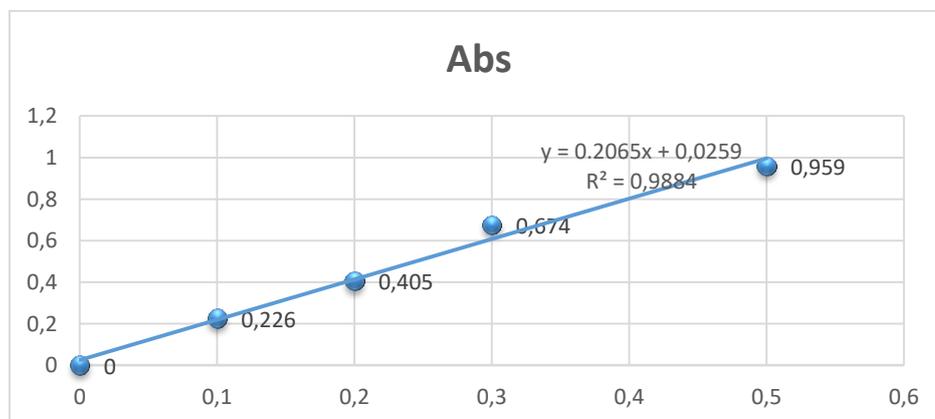
### 1.4. Teneur en protéines

L'analyse de variance montre que le facteur système de production exerce un effet significatif sur les protéines de la viande ovine. Nous avons également constaté que les teneurs en protéines varient selon le type de muscle, pour le gigot la teneur en protéine est 24.62% pour la région de Naama (tableau 11). On enregistre pour la côte une moyenne de 16 % pour les échantillons de Laghouat.

**Tableau 11** : Teneur en protéines pour la viande ovine.

	Naama	Laghouat
Teneur en Protéines	24,62 ± 1,49b	16,13 ± 1,52a

\* Chaque valeur est la moyenne de 2 échantillons suivie de l'écart type.



**Figure 8** : courbe d'étalonnage BSA (sérum albumine bovine)

### 1.5. Teneur en lipides

D'après les résultats de l'étude de la variation de la teneur en lipides en fonction de la conservation (Tableau 12) nous remarquons que la viande issue des agneaux de pâturage de Naama renferme moins de lipides que celle de la région de Laghouat. Nous pensons que ces résultats sont probablement liés à l'activité physique de l'animal. Cette teneur en lipides apparait en proportions plus élevées dans la viande de côte (24%) que dans le gigot (17.2%).

**Tableau 12 :** Teneur en matières grasses (g/100g) de la viande ovine

	Naama	Laghouat
Teneur en matière grasse	17.2±0.09b	24 ± 0.16a

\*Chaque valeur est la moyenne de 3 échantillons suivie de l'écart type.

### 1.6 Détermination de degré d'oxydation :

Le tableau 13 montre les résultats du degré d'oxydation pour les deux échantillons nous remarquons que le degré d'oxydation est presque le même d'une valeur de (2g/100g).

**Tableau 13 :** Estimation du degré d'oxydation (g/100g) de la viande ovine.

	Naama	Laghouat
Degré d'oxydation	0.24±0.11	0.44±0.12

\*Chaque valeur est la moyenne de 2 échantillons suivie de l'écart type.

### 2. Discussion générale

#### 1. Caractéristiques physico-chimiques :

Chez les ruminants, la composition chimique des muscles en eau, protéines et glucides est assez constante (environ 75 % d'eau, 19 à 25 % de protéines et 1 à 2 % de glucides. En alimentation humaine, la viande constitue une source importante de protéines, riches en acides aminés indispensables. (**Bauchart et al., 2006**).

Le type de muscle a une grande influence sur la composition de la viande notamment sur les teneurs en lipides ou en protéines et sur l'indice TBARS, mais pas sur les teneurs minérales ou en matières sèches. Ainsi, la teneur en lipides est plus 3,88 fois élevée dans les côtelettes que dans le gigot, l'inverse étant observé pour les teneurs en protéines 1,16 fois plus élevées dans le gigot. L'indice TBARS est 1,55 fois plus élevé dans les côtelettes

L'alimentation a un effet significatif sur la teneur en matières minérales et sur l'indice TBARS. Une interaction significative entre le type de muscle et la conduite alimentaire a été observée pour les teneurs en matières sèches et en lipides et pour l'indice TBARS. Ce sont les côtelettes des agneaux de Laghouat qui présentent la teneur en lipides la plus élevée.

**Tableau 14** : les résultats physico-chimiques sur la viande ovine de pâturage steppique gigot et côtelettes ( **BOUDEROUA.K, BELABAS. M, 2017**)

Teneur en :	Pâturage steppique	
	Gigot	Côtelettes
<b>Matière sèche</b>	25,95 ± 1,39	27,14 ± 1,53
<b>Matière minérale</b>	1,14 ± 0,11	1,26 ± 0,19
<b>Lipides</b>	3,15 ± 1,10	17,13 ± 1,85
<b>Protéines</b>	22,23 ± 1,03	19,20 ± 1,41
<b>Indice TBARS</b> , mg éq. MDA /kg	0,25 ± 0,11	0,48 ± 0,12

Les résultats obtenus pour les deux muscles sont similaires à ceux rapportés par (**Bauchart et al. (2008)**), pour lesquels la matière sèche varie entre 25,6 et 29,5 g/100 g de muscle crû dans les deux muscles (gigot et côtelettes) chez les bovins. Selon (**Rock 2002**), la teneur en matières minérales peut s'élever jusqu'à 1,4%, La teneur en lipides est le paramètre le plus variable de la composition de la viande. Elle dépend essentiellement des facteurs intrinsèques de l'animal (race, sexe, âge) et des facteurs extrinsèques (régime alimentaire, facteurs d'élevage et d'abattage) (**Bauchart et Thomas, 2010**).

Chez l'agneau, le Longissimus dorsi (côtelettes) tend à avoir une activité métabolique plus élevée que le Biceps femoris (gigot) (**Briand et al., 1981**). Les teneurs en protéines de notre étude confirment celles rapportées par (**Geay et al. 2002**) qui varient entre 19 et 25% selon le type du muscle. De même, le centre d'information des viandes (2009) a montré que le

taux des protéines dans la viande d'agneau et de 17 à 23 g de protéines pour 100 g de viande. Pour le degré d'oxydation des lipides, les résultats montrent que l'indice TBARS est potentiellement lié à la teneur en lipides de chaque muscle. Les côtelettes étant riches en lipides notamment en AGPI (**Ripoll et al., 2013**).

On finit par confirmé que la région n'a aucune influence sur la qualité de la viande ovine étudiée considérant la viande de Naama et de Laghouat une viande de pâturage steppique qui est considéré comme une meilleure viande ovine comme ( Ouled djellal, el Hamra).

# **Conclusion générale**

---

## Conclusion générale

La viande des ruminants notamment d'agneau, reste un produit alimentaire très attractif par ses apports nutritionnels et ses qualités sensorielles. Ces facteurs sont influencés par le site anatomique, le système de production et la conservation. Le but de l'expérimentation était de comparer la qualité et la composition nutritionnelle et diététique de la viande d'agneaux provenant de deux régions Naama et Laghouat.

Selon les analyses de la composition biochimique de la viande du gigot et des côtes, nous pouvons dire que ces derniers sont caractérisés par une teneur en lipides différente. Les lipides totaux apparaissent en général dans des proportions relativement élevés dans les côtes que dans le gigot, mais ces proportions sont plus élevées dans les échantillons provenant de la région de Laghouat. Cette richesse en lipides est accompagnée par une sensibilité à l'oxydation lipidique. Cette étude nous révèle que la teneur en protéines est aussi influencée par le régime d'élevage. De tels résultats confirment l'effet des systèmes de production sur la qualité nutritionnelle de la viande testée.

La qualité de la viande d'agneau est influencé par le type d'animal, c'est-à-dire par le système de production ovine, tant sur le plan de la composition que sur celui des caractéristiques sensorielles. La connaissance à la fois des variations géographiques de la qualité de la viande d'agneau et des préférences des consommateurs devrait contribuer à mieux adapter les productions ovines régionales à la demande du marché. **(Eric DRANSFIELD, 2006).**

La viande des ruminants notamment d'agneau reste un produit alimentaire très attractif de par ses apports nutritionnels mais sa qualité nutritionnelle est influencée par des facteurs intrinsèques (type de muscle, la nature de l'alimentation, sexe, âge, race) et des facteurs extrinsèques (facteur d'élevage et d'abattage) et non par la région.

**Aboukheir S., Kilbertus G. (1974).** Fréquence des levures dans les denrées alimentaires à base de viande. *Annales de Nutrition et de l'Alimentation*, 28, 539-547.

**Adem L., (1986).** Connaissance des races ovines de la steppe algérienne. Séminaire international sur la stratégie générale d'aménagement et de développement de la steppe et des zones arides. Tébessa. Avril 1986. Allen CD., Russell SM., Fletcher DL. (1997). The Relationship of Broiler Breast Meat Color and pH to Shelf Life and Odor Development. *Poultry Sci*, 76, 1042-1046.

**Ameni H., (2007).** Etude des paramètres biologiques intervenant dans l'attendrissage naturel de la viande ovine et leur relation au facteur type de muscle. Thèse de Magister en Nutrition et Alimentation, Université de Constantine.

**Andjongo EGC. (2006).** Etude de la contamination des surfaces dans les Industries de transformation des produits de la Pêche au Sénégal : cas de la pirogue bleue. Mémoire de Magister en médecine vétérinaire. Faculté de Médecine, Université de Dakar.

**Basel MR., Richter ER., Banwart GJ. (1983).** Monitoring Microbial Numbers in Food by Density Centrifugation. *Applied Environment Microbiological*, 45(3), 1156-1159.

**Bauchart D., Chantilot F., Gandemer G. (2008).** Qualité nutritionnelle de la viande et des abats chez le bovin : données récentes sur les principaux constituants d'intérêt nutritionnel. *Cahiers de nutrition et diététique*, 43, 29-39.

**Bauchart D., Durand D., Savary-Auzeloux I., Ortigues-Marty I., Thomas E., Scislowski V., Peryron A. (2006).** Journées Sciences du Muscle et Technologies des Viandes (2006-10-04-2006-10-05) Clermont-Ferrand (FRA).

**Bauchart D., Thomas E., Durand D., Parafita E. (2011).** Qualité nutritionnelle des lipides et acides gras des viandes bovines : I. Influence de la durée de maturation sous vide des viandes. *Viandes et Produits Carnés* 28(4), pp111-115.

**Bean NH., Griffin PM., Goulding JS., Ivey CB. (1990).** Foodborne Disease Outbreaks, 5-Year Summary, 1983–1987. *Journal Food Protection*, 53, 711-728.

**Beaubois P. (2001).** Approche de la maîtrise du risque microbiologique dans l'univers des viandes crues et des viandes cuites 14<sup>ème</sup> Congrès A3P. Service Qualité Socopa Entreprise.

**Belabbes M. (2014).** Qualité nutritionnelle de la viande d'agneau issue de système de production steppique (Laghout) et de plaine (Mostaganem). Mémoire de Master en biotechnologie alimentaire, université de Mostaganem.

**Blood N. (1969).** Food hygiene. *Food Processing In. Goudiaby*, 25, 37-40.

**Boulianne M., King AJ. (1998).** Meat color and biochemical characteristics of unacceptable dark-colored broiler chicken carcasses. *J. of Food Sci.*, 63, 759-762.

- Bourgeois CM., Leveau JV. (1991).** Techniques d'analyses et contrôle dans les industries agro-alimentaires. 2ème Edition Lavoisier, pp.454.
- Bourgeois CM., Mescle JF., Zucca J. (1996).** Microbiologie alimentaire : Aspects Microbiologiques de la sécurité et de la qualité des aliments. Tome I .Editions Lavoisier, pp. 241- 251.
- Braggins TJ. (1996).** Effect of Stress-Related Changes in Sheep Meat Ultimate pH on Cooked Odor and Flavor. J.Agric. Food Chem. 44, 2352–236
- Brunel V., Jehl N., Drouet L., Portheau M-C. (2006).** Viande de volailles: Sa valeur nutritionnelle présente bien des atouts. Viandes Prod. Carnés, 25 (1), 18-22.
- Carip C. (2008).** Microbiologie Hygiène .Bases microbiologiques de la diététique. Edition TEC et DOC. Médicale International. Pp. 355.
- Cartier P. (2004).** Points de repères en matière de qualité microbiologique viandes bovines, Institut de l'élevage (I. Moëvi), pp. 175.
- Cartier P. (2007).** Le point sur La qualité des carcasses et des viandes de gros bovins, Compte rendu final n° 17 05 32 022, Service Qualité des Viandes, Département Techniques d'Élevage et Qualité, pp. 58.
- Chan W., Brown J., Lee SM., Buss DH. (1995).** Meat, Poultry and Game. Supplement to *McCance and Widdowson's the composition of Foods*. The Royal Society of Chemistry and Ministry of Agriculture. Fishiers and food.
- Cheftel JC., Cheftel H. (1980).** Introduction à la biochimie des aliments. Edition Tec et Doc, Lavoisier, Paris. pp. 303.
- Chellig R. (1986).** Les races ovines élevées en Algérie. C. N. P. A, Alger, pp. 50.
- Chellig R. (1992).** La steppe, le pays du mouton, Rapport MARA, Production animale. pp. 9.
- Chellig R. (1992).** Les races ovines algériennes. O. P. U., Alger, pp. 80.
- Chriki S. (2013).** Prédiction de la tendreté de la viande bovine par Meta-analyse des caractéristiques musculaires. Viandes et produits carnés, 29, 3-5.
- Clinquart A., Fabry J., Casteels M. (1999).** Chapitre : La viande et les produits de viande dans notre alimentation. Edition du CNRS. pp.76.
- Coibion L. (2008)** Acquisition des qualités organoleptiques de la viande bovine. Adaptation à la demande du consommateur. Thèse d'exercice, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse.
- Craplet C. (1966).** La viande de bovins. Tome I. Edition Vignot frère, Paris. pp. 486.
- Craplet C. et Craplet MJ. (1979).** Dictionnaire des aliments et de la nutrition. Edition Le Hamed. Paris. pp. 451.

- Cuq JL. (2007).** Microbiologie Alimentaire : Les relations microorganismes / aliments / consommateurs, Département Sciences et Technologies des Industries Alimentaires. Université Montpellier (II) Sciences et Techniques du Languedoc. pp. 17.
- Dachy A. (1993).** Contribution à l'étude de la contamination bactérienne superficielle des carcasses d'agneaux .Thèse de doctorat vétérinaire, Ecole nationale vétérinaire de Toulouse.
- Decker H., Elliott S., Smith FA., Blake DR., Sherwood RF. (2000).** Energy and material flow through the urban ecosystem. *Annual Review of Energy and the Environment*, 25, 685-740.
- Demeyer D., Dorean M. (1999).** Trajets and procedures for altering ruminant's meat and milk liids, porcs. *Nutr. Soc.*, 58, 593-607.
- Dennaï N., Kharrattib B., El Yachiouim A. (2001).** Appréciation de la qualité microbiologique des carcasses de bovins fraîchement abattus. *Annales de Médecine Vétérinaire*, 145, 270-274.
- Elramouz R. (2005).** Etude des changements biochimiques post mortem dans le muscle des volailles. Contribution au déterminisme de l'amplitude de la diminution du pH..Mémoire d'Ingéniorat en Agronomie. Centre Universitaire de Djelfa.
- Fortin J., Durand N. (2004).** De la Perception à la Mesure Sensorielle. La Fondation des Gouverneurs, Québec.
- Fournaud J. (1982).** Type de germes rencontrés aux différents stades de la filière: In hygiène et technologie de la viande fraîche. Edition du C.N.R.S, pp. 119.
- Fournaud J., Gaffino G., Rosset R., et Jacquet R. (1978).** Contamination microbienne des carcasses a l'abattoir. *Ind. Aliment. Agric.*, 95(4), 273- 282.
- Fournier V. (2003).** La conservation des aliments. Cours de microbiologie générale, Université de Laval, pp. 12.
- Fraysse JL., Darre A. (1989).** Production des viandes. Volume I. Edition Technique et documentation, Lavoisier. Paris, pp. 374.
- Gandemer G. (1999).** Lipids and meat quality: biolysis, oxidation, Maillard reaction and flavour. *Science des Aliments*, 19, 439-458.
- Gatellier P., Hamelin C., Durand Y., Renerre M. (2001).** Effect of a dietary vitamin E supplementation on colour stability and lipid oxidation of air- and modified atmosphere packaged beef. *Meat Sci*, 59, 133-140.
- Geay Y., Bauchart D., Haucquette JF., Culioli J. (2002).** Valeur diététique et qualités Sensorielles des viandes des ruminantes incidences de l'alimentation des animaux. *INRA, Productions animales*, 15, 37-52.

- Ghafir Y., Daube G. (2007).** Le point sur les méthodes de surveillance de la contamination Microbienne des denrées alimentaires d'origine animale, Laboratoire national de Référence en Microbiologie des Denrées alimentaires pour l'Agence fédérale pour la Sécurité de la Chaîne alimentaire, Université de Liège, Faculté de Médecine vétérinaire.
- Gibbs P., Patterson J., Thompson, J. (1978).** The distribution of *Staphylococcus aureus* in a poultry processing plant. *J. Appl. Bacteriol.*, 44(3), 401- 410.
- Goudiaby. (2005).** Contribution à l'étude de la contamination superficielle des carcasses ovines. Aux abattoirs. Mémoire de diplôme d'études approfondies de Productions animales. pp. 55.
- Gredeal. (2001).** Une première lecture des résultats préliminaires du recensement relatif aux élevages en Algérie (2000-2001).
- Guillemin L. (2009).** La maîtrise de la tendreté de la viande bovine : identification de marqueurs biologiques. Thèse de doctorat en Sciences agricoles. Université Blaise Pascal - Clermont-Ferrand II. Pp. 334.
- Guiraud J-P., Rosec J-P. (2004).** Pratique des normes en microbiologie alimentaire. Afnor. pp. 228-235.
- Hadlock R., Schipper MAA. (1974).** Schimmelpilze und Fleisch. In : Hygiène et technologique de la viande fraîche, Edition du CNRS. pp. 108.
- Hamad B. (2009).** Contribution à l'étude de la contamination superficielle bactérienne et fongique des carcasses camelines au niveau de l'abattoir d'El-Oued. Mémoire de Magister en médecine vétérinaire. pp. 29-30.
- Harkati A. (2007).** Etude des paramètres biologiques intervenant dans l'attendrissage naturel de la viande ovine et leurs relations au facteur type de muscle. Mémoire de magister en sciences alimentaires. Université Mentouri de Constantine.
- Hocquette JF., Richardson RI., Prache S., Medale F., Duffy G., Scollan ND. (2005).** The future trends for research on quality and safety of animal products. *Ital J. Anim. Sci.*, 4, 49-72.
- Interbew. (2005).** Le point sur l'alimentation des bovins et ovins et la qualité des viandes. Institut de l'Élevage (I. Moëvi). pp. 101.
- Jeantet R., Croguennec T., Schuck P. Brulé G. (2007).** Science des aliments. Edition Tec et Doc, Lavoisier. Paris. pp. 73.
- Joffin C., Joffin JN. (1999).** Microbiologie alimentaire. Collection biologie et technique. 5ème Edition, pp. 11.
- Journal Officiel de la République Algérienne. (1998).** Arrêté du 25 Ramadhan 1418 correspondant au 24 janvier 1998 relatif aux spécifications microbiologiques de certaines denrées alimentaires, n°035 du 27-05-1998

- Journal Officiel de la République Algérienne. (2004).** Arrêté du 26 Rajab 1425 correspondant au 11 septembre 2004 rendant obligatoire une méthode de préparation des échantillons pour essai et dilutions en vue de l'examen microbiologique, n°70 du 7-11-2004.
- Kebede G. (1986).** Contamination superficielle à l'abattoir de Dakar. Thèse de doctorat vétérinaire, École nationale vétérinaire de Lyon, pages : p 69.
- Keddam R., Bouderoua K., El-Affifi M., Selselet-Attou G. (2010).** Growth performances, carcasses parameters and meat fatty acid composition of lamb fed green oak acorns (*Quercus ilex*) based diet. *Afr. J. Biotechnol.*, 9, 4631–4637.
- Ouali A. (1991).** Conséquences des traitements technologiques sur la qualité de la viande. INRA, production Animale, 196-197.
- Ould El Hadj MD., Bouzrag B., Bourase A., Moussaoui S. (1999).** Etude comparative de quelque caractéristique physico-chimique et biochimique de la viande du dromadaire chez les individus de type Sahraoui à différente âge. Premières Journée sur la Recherche Cameline – Ouargla.
- Pascua Y., Koç H., Foegeding EA. (2013).** Food structure: Roles of mechanical properties and oral processing in determining sensory texture of soft materials. *Current Opinion in Colloid & Interface Science*, 18, 324–333.
- Pierre J., (1998).** Hygiène et propreté des surfaces en milieu agro-alimentaire : produits humides. Collection Guide pratiques, pp. 25.
- Pierre J., (1998).** Microbiologie alimentaire. Edition Dunod, Paris, pp. 16.
- Renerre R. (1997).** La couleur acteur de qualité. Mesure de la couleur de la viande. *Renc Rech. Ruminants*, 10-89.
- Rodier J., Bazin C., Broutin JP., Chambon P., Chapsaup H., Rodier L. (1996).** L'analyse de l'eau: Eaux naturelles, eaux résiduaires, eaux de mer. Edition. Dunod, Paris, pp. 1086.
- Rosset M R., et Linger P., (1978).** La couleur de la viande .Actualités scientifiques et techniques en industries agro-alimentaires. 22ème Edition Apria, Paris, pp. 1-3.
- Rosset R., (1988).** Autres viandes et produits camés. Microbiologie alimentaire. Aspect Microbiologique de la sécurité et de la: qualité alimentaire. Tec. & Doc, Apria, Volume (L), 237-250.
- Rosset, R et Liger, P. (1982).** Nature des porteurs de germes. In: Hygiène et technologique de la viande fraîche, Edition du CNRS, pp. 105-106.
- Saad M. (2002).** Analyse des systèmes d'élevage et des caractéristiques phénotypiques des ovins. Mémoire d'ingénieur en agronomie. Centre Universitaire de Djelfa.

- Shackelfor SD., Koohmaraie M., Miller MF., Crouse JD., Reagan JO. (1991).** An evaluation of tenderness of the longissimus muscle of the longissimus muscle of Angus by hereford versus Brahman crossbred heifers. *J. Anim. Sci.* 69, 171-177.
- Sheridan JJ. (1990).** The ultra rapide shelling of lambs carcasses meat science. 28, 31-50.
- Staron T. (1982).** Viandes et alimentation humaine. Ed. Apria. Paris. pp. 110-140.
- Touraille C. (1994).** Incidences des caractéristiques musculaires sur les qualités organoleptiques des viandes. *Renc. Rech. Ruminants*, 1, 169-176.
- Truhot E. (1979).** Principales sources de protéines alimentaires et procédés d'obtention n°23. Ed Apria. Paris. Pp. 194.
- Vierling E. (2008).** Aliments et Boissons: Filières et Produits. Biosciences et Techniques, 3ème Edition, Paris.
- Viriling E. (2003).** Les viandes dans l'aliment et boissons. CRDP, France. pp. 170.
- AFNOR (Association Française de Normalisation) (1985).** Aliments des animaux, méthodes d'analyses françaises et communautaires. 2ème édition, 200 p.
- **Aguiar, J., Estevinho, B. N., & Santos, L. (2016).** Microencapsulation of natural antioxidants for food application – The specific case of coffee antioxidants – A review. *Trends in Food Science & Technology*, 58, 21–39
  - **Albertí, G. Ripoll, C. Albertí, B. Panea (2017).** Etude de la couleur des différents types de viande bovine vendus en Espagne. a revue française de la recherche en viandes et produits carnés ISSN 2555-8560
  - **Alyafi A .G (2007)** Determination of chemical composition of prangos and the possibility to use in the applied field, damascus University .54 Prakash D., Upadhyay G, Brahma N., and singh H B, (2007)
  - **Amić D., Davidović-Amić D., Bešlo D., et Trinajstić N. (2003).** Structure-radical scavenging activity relationships of flavonoids. *Croat. Chem. Acta* 76 (1) : 59
  - **Andrés, A. I., Petró, M. J., Adámez, J. D., López, M., & Timón, M. L. (2017).** Food by-products as potential antioxidant and antimicrobial additives in chill stored raw lamb patties. *Meat Science*, 129, 62-70
- Žarković, N. (2010).** Natural and synthetic antioxidants: an updated overview. *Free Radical Research*, 44(10), 1216-1262.
- **Azeredo, M.H.C., (2009).** Betalains: properties, sources, applications, and stability e a review. *Int. J. Food Sci. Technol.* 44, 2365e2376.B

- **Bagamboula CF, Uyttendaele M, Debevere J (2004).** Inhibitory effect of thyme and basil essential oils, carvacrol, thymol, estragol, linalool and p-cymene towards *Shigella sonnei* and *S. flexneri*. *Food Microbiol* 21: 33-42.
- **Bandyopadhyay M, Chakraborty R, Raychaudhuri U (2007).** A process for preparing a natural antioxidant enriched dairy product (Sandesh). *LWT*; 40(5) : 842-51. Venkateswarlu, B, Shanker, A.K.,. Chromium (2011): Environmental pollution, health effects and mode of action. *Encyclopedia Environ Health*, : 650-9.
- AFNOR (Association Française de Normalisation) (1985).** Aliments des animaux, méthodes d'analyses françaises et communautaires. 2ème édition, 200 p.
- Bauchart D., Chantelot F., Gandemer G. (2008).** Qualités nutritionnelles de la viande et des abats chez le bovin : données récentes sur les principaux constituants d'intérêt nutritionnel. *Cahier de Nutrition et Diététique*, 43, 29-39.
- Bauchart D., Thomas A. (2010).** Facteurs d'élevage et valeur santé des acides gras des viandes. Dans « Muscle et Viande de Ruminant », Edition Quae, Versailles (D. Bauchart et B. Picard, coordinateurs), 131-142.
- Bodas R., Prieto N., Lopez-Campos O., Giraldez F.J., Andrés S. (2011).** Naringin and vitamin E influence the oxidative stability and lipid profile of plasma in lambs fed fish oil. *Research in Veterinary Science* 91, 98-102.
- Briand M., Talmant A., Briand Y., Monin G., Durand R.. (1981).** Metabolic types of muscle in the sheep: I. Myosin ATPase, glycolytic, and mitochondrial enzyme activities. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 46, 347-
- CIV-INRA (2009).** Valeurs nutritionnelles des viandes crues. [www.lessentiellesviandespro.org](http://www.lessentiellesviandespro.org).
- Duchene C., Gandemer G. (2016).** Qualité nutritionnelle des viandes : synthèse de travaux récents sur le boeuf, le veau, l'agneau et la viande chevaline. Journées nationales des groupements techniques vétérinaires 2016 – Nantes. P 1-12.
- Elaffifi M., Boudroua K., Mourot J., Amari N, Perrier C., Robin G. (2013).** Les polyphénols et la vitamine E améliorent la flaveur de la viande d'agneau issu du pâturage en zone humide. *Cahiers de Nutrition et de Diététique* 48, S57-S175.
- Folch J., Lees M., Sloane-Stanley G. H. (1957).** A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *Journal of Biological Chemistry*, 226,497-509.
- Geay Y., Bauchart., Hocquette J.F., Culioli J. (2002).** Valeur diététique et qualité sensorielle des viandes des ruminants. Incidence de l'alimentation sur les animaux. *INRA Productions Animales*, 15,35-52.

**Lowry O.H., Rosebrough N.J., Farr A.L., Randall X.(1951).** Protein measurement with folin phenol reagent. *Journal of Biological Chemistry*, 193, 265-275.

**MADR (2015).** “, Statistiques agricoles superficies et production”. Ministère de l’Agriculture et du Développement Rural. Série B.

**Nedjraoui D. (2010).** Profil fourrager en Algérie. Source : FAO, 2010. Evolution des cheptels (bovins, ovins, caprins, et camelins) en Algérie. P 1-30.

**Pierre F. (2016).** Produits carnés et risques de cancer : rôle du fer héminique et de la peroxydation lipidique. *Viandes & Produits Carnés*, VPC-2016-32-4-5

**Rémond D, Duchène C, (2014).** Qualité nutritionnelle des protéines de la viande.  
[http://www.civ-viande.org/author/didier\\_remond/](http://www.civ-viande.org/author/didier_remond/).

**Ripoll G., González-Calvo F., Molino L., Calvo J.H., Joy, M. (2013).** Effects of finishing period length with vitamin E supplementation and alfalfa grazing on carcass color and the evolution of meat color and the lipid oxidation of light lambs. *Meat Science*, 93, 906–913.

**Rock E. (2002).** Les apports en micro nutriments par la viande. 9ème Journées des Sciences du Muscle et Technologies des

Viandes, Clermont-Ferrand, France.

---

## Résumé

L'objectif de cette étude était d'examiner l'effet de la région sur la qualité de la viande d'agneau de race locale afin de mieux répondre aux exigences alimentaires des consommateurs et assurer une viande de bonne qualité sur le plan nutritionnel. 2 échantillons de race locale, un provient des pâturages steppiques de Laghouat (poids vif de 30 kg) et l'autre de pâturage steppique de Naama ont été utilisés. Après abattage des animaux, des échantillons des muscles Longissimus dorsi (côtelettes) et Biceps femoris (gigot) ont été prélevés pour réaliser les analyses physico-chimiques sur la viande ovine. La région n'a aucun effet sur la qualité de viande. Les résultats montrent que les côtelettes sont plus riches en lipides (17,13 g/100 g de muscle) que le gigot dont la teneur est de 3,15 g/100 g de muscle, la teneur en protéines pour le gigot est plus élevée que dans les côtelettes sinon pour la matière sèche, la matière minérale et la teneur en eau il n'y a pas une grande différence entre les deux muscles. Les résultats montrent également que les échantillons issus du pâturage steppique présentent une meilleure qualité de viande ovine.

## ملخص

الهدف من هذه الدراسة هو فحص تأثير المنطقة على جودة لحم الضأن المربي محلياً من أجل تلبية المتطلبات الغذائية للمستهلكين بشكل أفضل ولضمان جودة غذائية جيدة للحوم. تم استخدام عينتين من السلالة المحلية إحداها من مراعي السهوب بالأغواط (وزن حي 30 كجم) والأخرى من مرعى سهوب نعمة. بعد ذبح الحيوانات، تم أخذ عينات من عضلات ( لإجراء التحليلات الفيزيائية والكيميائية على لحوم Biceps femoris (القطع) وعضلات الفخذ Longissimus dorsi) الأغنام. المنطقة ليس لها تأثير على جودة اللحوم. أظهرت النتائج أن الشرائح غنية بالدهون (17.13 جم / 100 جم من العضلات) من الساق التي تحتوي على 3.15 جم / 100 جم من العضلات، ومحتوى البروتين في الساق أعلى منه في القطع إن لم يكن لا يوجد فرق كبير بين العضلات الجافة والمواد المعدنية والمحتوى المائي. أظهرت النتائج أيضاً أن العينات المأخوذة من رعي السهوب تقدم جودة أفضل من لحوم الضأن

## Abstract

The objective of this study was to examine the effect of the region on the quality of locally bred lamb meat in order to better meet the dietary requirements of consumers and to ensure meat of good nutritional quality. 2 samples of local breed, one from the steppe pastures of Laghouat (live weight of 30 kg) and the other from the steppe pasture of Naama were used. After slaughtering the animals, samples of the Longissimus dorsi (chops) and Biceps femoris (leg) muscles were taken to perform the physico-chemical analyzes on the sheep meat. The region has no effect on the quality of meat. The results show that the chops are richer in lipids (17.13 g / 100 g of muscle) than the leg of which the content is 3.15 g / 100 g of muscle, the protein content for the leg is higher than in the chops if not for the dry matter, the mineral matter and the water content there is not a big difference between the two muscles. The results also show that the samples from steppe grazing present a better quality of sheepmeat