

Université Abdelhamid Ibn
Badis-Mostaganem
Faculté des Sciences de la
Nature et de la Vie



جامعة عبد الحميد بن باديس
مستغانم
كلية علوم الطبيعة و الحياة

DEPARTEMENT D'AGRONOMIE

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par

LABIAD Abderrahmene Mehdi

DAHMANI Bilal

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER ENAGRONOMIE

Spécialité: BIOTECHNOLOGIE ALIMENTAIRE

THÈME

**Etude comparative de la composition biochimique
entre la viande cameline et ovine**

Soutenue publiquement le 13/06/2015

DEVANT LE JURY

Président BOUDEROUA Kaddour

Prof Univ. Mostaganem

Encadreur Mme. HAMOU.H

M.C.B Univ. Mostaganem

Examineurs Mme. SISBANE.I

M.A.A Univ. Relizane

Thème réalisé au niveau Laboratoire de Technologie Alimentaire et de Nutrition

REMERCIEMENTS

Avant tout, nous remercions « **ALLAH** » tout puissant de nous avoir donné la force, la volonté et le courage pendant toutes ces années d'études pour concrétiser ce travail.

Nous tenons à exprimer nos plus sincères remerciements à :

Mme Hamou.h ; notre directrice de mémoire, pour sa gentillesse, sa disponibilité, son aide précieuse et son optimisme à toute épreuve. Nous lui en sommes reconnaissants de nous avoir donné la magnifique opportunité de réaliser ce travail. Merci pour toute madame.

Mr le Professeur Boudroua K ; directeur de laboratoire de Technologie Alimentaire et de Nutrition à l'Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem, permettez-nous de vous exprimer nos plus vifs remerciements et notre plus profonde gratitude de nous avoir accueillis dans votre laboratoire et de nous avoir ainsi facilité la tâche pour la réalisation de ce travail. Encore merci pour l'honneur que vous nous faites en acceptant tout volontiers de présider le jury de ce mémoire.

Mme Sisbane I ; enseignante à l'université de Relizane qui nous a fait l'honneur d'examiner notre travail et ainsi assister au jury de soutenance.

Mr Benabdelmoumene D ; chef de département d'Agronomie à l'Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem, pour ses conseils scientifiques judicieux et son suivi durant la réalisation de ce travail.

Nous tenons également à remercier **Mme fatima** ; la technicienne du laboratoire de Technologie Alimentaire et de Nutrition à l'Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem, pour sa disponibilité et son aide précieuse lors des analyses biochimiques des échantillons.

Enfin, à tous nos enseignants qui ont contribué à notre formation et notre réussite. Que chacun veuille trouver ici le témoignage de notre grand respect.

Liste des abréviations

Abs : Absorbance

AG : Acide gras

AGMI : Acide gras mono insaturé

AGPI : Acide gras polyinsaturé

ANC : Apport national conseillés

BSA : Sérum Albumine Bovine

CLA : Acide linoléique conjugué

CuSO₄ : Sulfate de cuivre

°C: Degré Celsius

FAO: Food and Agriculture Organisation

g : gramme

INRA : Institut national de la recherche agronomique

Kg : kilo gramme

M. A. D. R : Ministère d'Agriculture et Développement Rural

mg : milligramme

min : minute

ml : millilitre

MM : Matière minérale

MS : Matière sèche

NaOH : soude

Liste des abréviations

Na₂CO₃ : Carbonate de sodium

nm : nanomètre

V : Volume

% : Pourcentage

Liste des tableaux

N°	Titre	Page
1	Composition biochimique moyenne la viande rouge (Coibion, 2008).	5
2	Les protéines musculaires (Charles alais <i>et al.</i> , 2004).	7
3	Teneur de la viande cuite en vitamines d'après (CIV, 1996).	8
4	Evolution de la consommation des viandes dans le monde (FAO, 2011).	10
5	Teneur en acides aminés indispensable de la viande d'agneau (INRA-CIV, 2006-2009).	16
6	Composition en acide gras de la viande ovine et la viande de dromadaire (g / 100g) (1) D'après : (Peter williams. 2007) (2) D'après : (Kamoun mounir, 2012).	18
7	Rendements et coefficients de rétention des nutriments des viandes de bœuf selon les modes et degrés de cuisson (Gandemer <i>et al.</i> , 2015).	22
8	Estimation de la contribution de 100 g de viande cuite aux apports nutritionnels conseils (ANC) en acides gras (CIV-INRA, 2009).	25
9	Quelques éléments sur le devenir des AGPI à la cuisson (Bertout, 2008).	26
10	Concentration des solutions de Lowry.	35
11	Teneur en matière sèche avant et après cuisson (g/100g de viande).	39
12	Teneur en matière minérale avant et après cuisson (g/100g de viande).	40

Liste des tableaux

13	Teneur en lipide avant et après cuisson (g/100g de viande).	41
14	Teneur en protéine avant et après cuisson (g/100g de viande).	42

Liste des figures

N°	Titre	Page
1	Evolution de la production des viandes rouges en Algérie de 2005 à 2011 (FAO stat, 2013).	11
2	Différents race ovines Algériennes (effectifs en million et en %) (Itelv, 2010).	12
3	Aires de distribution du dromadaire en Algérie (Benaissa, 1989).	14
4	Evolution de la production de la viande cameline en Algérie de 2001 à 2011 (FAOstat, 2013).	15
5	Teneur en matière sèche avant et après cuisson (g/100g de viande).	39
6	Teneur en matière minérale avant et après cuisson (g/100g de viande).	40
7	Teneur en lipide avant et après cuisson (g/100g de viande).	42
8	Teneur en protéine avant et après cuisson (g/100g de viande).	43

Résumé

La viande de cameline reste mal connue des consommateurs à l'image des autres viandes rouges. Donc l'objectif de ce travail est d'étudier les caractéristiques biochimiques de la viande crue et cuite de cameline par rapport à celle de la viande crue et cuite d'ovine. 12 échantillons de chaque espèce (dromadaire, ovine) ont été prélevés au niveau des boucheries de la wilaya de **Djelfa** durant le mois de mars 2017.

Les résultats de la composition biochimique ont dévoilé que les teneurs en matière sèche et en matière minérale sont plus élevées dans le lot témoin (ovine) par rapport au lot expérimental (cameline). Cette tendance se poursuit même après la cuisson où on observe des teneurs élevées en matière sèche et en minéraux chez la viande ovine par rapport à la viande cameline.

Toutefois, la viande cameline se caractérise de la viande ovine par sa faible teneur en lipide, et ce, quelque soit la présentation.

Enfin, la teneur en protéine enregistrée dans la viande crue est comparable dans les 2 lots, par contre ces teneurs vont augmenter après la cuisson notamment dans le lot expérimental.

Mots clefs : cameline, ovine, cuisson.

Summary

Camelin meat remains unfamiliar to consumers in the image of other red meats. Therefore the objective of this work is to study the biochemical characteristics of raw and cooked meat of camelin compared to that of raw and cooked sheep meat. 12 samples of each species (dromedary, ovine) were taken from the butcheries of the wilaya of Djelfa during the month of March 2017.

The results of the biochemical composition revealed that the dry and mineral contents were higher in the control (ovine) than in the experimental (cameline) batch. This trend continues even after cooking or there are high dry matter and mineral contents in sheep meat compared to cameline meat.

However, Camelina meat is characterized by its low lipid content, whatever the presentation.

In the end, the protein content recorded in the raw meat is comparable in the two batches, but these contents will be increased after cooking, especially in the experimental batch.

Keywords: cameline, ovine, cooking.

ملخص

لحوم الإبل ليست معروفة جيدا للمستهلكين مثل اللحوم الحمراء الأخرى. لذا فإن الهدف من هذا العمل هو دراسة الخصائص الكيميائية الحيوية من اللحوم النيئة والمطبوخة من الإبل بالمقارنة مع اللحوم النيئة والمطبوخة من الأغنام. تم جمع 12 عينة من كل نوع (الإبل والغنم) في الجزيرة من محافظة الجلفة خلال شهر مارس 2017.

وكشفت نتائج تكوين كيميائي حيوي أن محتويات المادة الجافة والمواد المعدنية أعلى في المجموعة الشاهدة (الأغنام) نسبة إلى المجموعة التجريبية (الإبل). استمر هذا الاتجاه حتى بعد الطبخ أو التي تعاني من مستويات عالية من المادة الجافة والمعادن في لحم الغنم على لحم الإبل. لكن يتميز لحم الإبل مقارنة بلحم الغنم بمحتواه المنخفض مهما كانت نوعية التقديم. في نهاية المطاف، فإن محتوى البروتين المسجلة في اللحوم النيئة متماثلة و هذا في كلتا المجموعتين. لكن سجلنا ارتفاع محتوى البروتينات خصوصا في المجموعة التجريبية بعد عملية الطبخ.

كلمات البحث: الإبل - الأغنام- الطبخ.

Sommaire

Remerciement	
Dédicace	
Liste des abréviations	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Résumé	
Introduction.....	1
Revue bibliographique	
CHAPITRE I: Caractéristiques de la viande cameline	
I)- Généralité sur la viande.....	5
I-1)- Définition de la viande.....	5
I-2)- Composition et valeur nutritionnelle de la viande.....	5
I-2-1)- Protéines.....	6
I-2-2)- Lipides.....	7
I-2-3)- Glucides.....	7
I-2-4)- Vitamines.....	8
I-2-5)- Teneur en eau.....	8
I-2-6)- Matières minérales.....	9
I-3)- Production et consommation de la viande dans le monde et en Algérie....	9
I-3-1)- Dans le monde.....	9
I-3-2)- En Algérie.....	11
I-3-2-1)- Viande ovine.....	12
I-3-2-1-1)- Les races ovines Algérienne.....	12
I-3-2-2)- Viande dromadaire.....	13
I-3-2-2-1)- Production de la viande cameline.....	14
I-3-2-2-2)- Consommation de la viande cameline.....	15
I-4)- Qualité diététique de la viande ovine et cameline.....	16
I-4-1)- Teneur en protéine.....	16
I-4-2)- Teneur en lipide.....	17
I-4-3)- Glucide.....	19

CHAPITRE II: Apports nutritionnelles de la viande cuite cameline

II)- Valeur nutritionnelle des viandes cuites.....	21
II-1)- Les rendements à la cuisson selon les modes et les degrés de cuisson...	21
II-2)- Les éléments clés de la composition nutritionnelle des viandes cuites...	21
II-2-1)- Les pertes en jus.....	22
II-2-2)- Les protéines.....	23
II-2-3)- Les lipides.....	24
II-2-4)- Effet sur les vitamines du groupe B.....	27

Partie expérimentale

1)- Objectif de travail.....	30
2)- Matériels et méthodes.....	30
2-1)- Animaux.....	30
2-2)- Prélèvement des échantillons.....	30
2-3)- Conservation et transport.....	30
2-4)- Cuisson des viandes.....	30
2-5)- Prélèvement des aliquotes et analyse de laboratoire.....	31
3)- Techniques analytiques.....	31
3-1)- Détermination de la teneur en matière sèche (AFNOR ; 1985).....	31
3-2)- Détermination de la teneur en matière minérale (AFNOR ; 1985).....	32
3-3)- Détermination de la matière grasse (Folch <i>et al</i> , 1957).....	33
3-4)- Dosage des protéines brutes (Méthode de Lowry ; 1951).....	34
4)- Analyse statistique.....	37

Résultats et discussion

I)- Composition chimique des viandes.....	39
I-1)- Matière sèche.....	39
I-2)- Matière minérale.....	40
I-3)- Lipides totaux.....	41

I-4)- Teneur en protéines.....	42
Conclusion.....	45
Références bibliographiques.....	48
Annexe	

Introduction

La viande cameline est une viande compétitive à celle des autres viandes. D'une part, le prix de la viande de cameline est souvent inférieur à celui des bovins et des ovins, et d'autre part la production de viande par l'espèce cameline est tout à fait intéressant pour la satisfaction des besoins en protéines animales des consommateurs des pays arides, et ce d'autant plus qu'on lui prête, du fait de sa bonne tenue en protéines et en minéraux, des vertus nutritionnelles incontestables (**Benzine, 2009**).

En Algérie, la viande de cameline fait l'objet d'un intérêt grandissant auprès des consommateurs, tant du point de vue économique que diététique.

La production de la viande cameline reste très marginale (2%), malgré les caractéristiques nutritionnelles qu'elle possède (**Faye, 2013**).

La viande cameline en générale est réputé pour sa faible teneur en lipide notamment en cholestérol (50-61 mg/100g) par rapport les autres espèces comme le mouton (53-78 mg/100g), le poulet (57-76 mg/100g) et la vache (59-73 mg/100g). Selon **Benatmane 2012**, une baisse de 1% du cholestérol réduit le risque coronarien de 2 à 3%. Toutes les études comparatives ont confirmé l'avantage de la viande de chameau sur ce point. La valeur « santé » de la viande de chameau serait également à prévaloir du fait de sa composition en Acides Gras (AG) (**Rawdah et al 1994**).

En effet, les AG mono-insaturés représentent un tiers du total des AG de la viande et sont dominés par l'acide oléique (C18:1) et l'acide palmitoléique (C16:1). Les AG polyinsaturés sont également en relative abondance (18,6%), en particulier l'acide linoléique (C18:2) et l'acide arachidonique (C20:4). Le rapport linoléique/linoléique est en particulier beaucoup plus élevé dans la viande de chameau (10,9) que chez les autres espèces de rente : 2,0 dans la viande de bœuf, 2,4 dans celle du mouton et 2,8 chez la chèvre (**Sinclair et al 1982**).

Concernant le rapport les AG polyinsaturés / les AG saturés, la viande cameline semble avoir des teneurs plus élevée 0,36 que celle de bovine ou d'agneau et qui est de 0,11 à 0,15 c'est-à-dire inférieure à la valeur recommandée en nutrition humaine (0,45) (Wood et Enser 1997), A cet égard, la viande de cameline est supérieure de point de vue qualité nutritionnelle et thérapeutique, sachant que les AGPI jouent un rôle très favorable sur la santé humaine.

Il faut signaler que la recherche sur la viande dans cette espèce, notamment la viande cuite est assez récent, ce qui explique finalement le peu d'information dont on dispose a priori sur ce produit.

Il est donc plus judicieux d'engager une étude permettant d'évaluer les qualités nutritionnelles de la viande cameline pour d'une part développer et diversifier les productions animales et d'autres part pour mieux répondre aux attentes des consommateurs préoccupé par son capital santé

Pour se faire, nous avons articulé notre travail autour de trois parties. La première consacrée à une synthèse bibliographique mettant l'accent sur deux principaux qui sont les caractéristiques de la viande cameline, et les apports nutritionnels de la viande cuite cameline

Dans la seconde partie, la méthodologie adaptée pour la réalisation de l'expérimentation a été présentée. Les résultats font l'objet de la troisième partie et nous terminons notre étude avec une conclusion et des perspectives.

I- Généralités sur la viande

I-1- Définition de la viande

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

La viande est le muscle strié : sous ce terme, on rassemble les muscles squelettiques et cardiaques, qui forment en moyenne 35% de poids d'un animal (**Romain jeantet et al. 2007**).

La viande, obtenue après la mise à mort des mammifères domestiques, est le produit de l'évolution post mortem du muscle strié (**Dumont et Valin, 1982**).

I-2- Composition et valeur nutritionnelle de la viande

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 1 (Coibion, 2008)**.

Tableau 01 : Composition biochimique moyenne de la viande rouge
(**Coibion, 2008**).

Composants	Moyennes (%)
Eau	75
Protéines	15.5
Lipides	3
Substances azotées non protéiques	1.5
Glucides et catabolites	1
Composés minéraux	1

I-2-1- Protéines

Les viandes sont des denrées protéiques de première nécessité. Cependant, il s'agit de calories chères (**Staron, 1982**). Elles sont par excellence, la première source de protéines animales grâce à leur richesse en acides aminés indispensables qui les classe parmi les protéines nobles (**Ould el hadj et al. 1999**).

Les protéines d'origine animale sont riches en acides aminés indispensables, en particulier en acides aminés soufrés, surtout en lysine qui est l'acide aminé, qui ne peut pas être ni synthétisé ni remplacé. Ce qui leur donne un intérêt particulier sur le plan nutritionnel. La teneur en protéines de la viande varie entre 16 et 22% du poids de la viande (**Laurent, 1974**).

Les protéines (**Tableau 2**) se répartissent en : Protéines intracellulaires représentés par les protéines sarcoplasmique (albumine, globuline, hémoglobine et myoglobine), les protéines myofibrillaires (actine, myosine, tropomyosine et actinine) et en protéines extracellulaires (collagène, réticuline et élastine) (**Lawrie, 1998**).

Tableau 02 : Les Protéines Musculaires (Charles alais *et al.* 2004)

Localisation	Proportion (% des protéines musculaires)	Principaux constituants (% de la catégorie)		Propriétés
Protéines du stroma (Protéines extracellulaire)	15 à 20	Collagène Elastine	50 10	Insolubles, extracellulaires, tissu conjonctif.
Protéines sarcoplasmiques (cytoplasme)	30 à 35	Myoglobine Enzymes	5	Solubles, intracellulaires, activité biologique.
Protéines myofibrillaires	50 à 55	Myosine Actine Tropomyosine Et troponines	50 20 15	Peu soluble, Intracellulaire, Propriétés contractiles.

I-2-2- Lipides

La fraction lipidique représente de 1.3 à 15 % du muscle. Les lipides sont présents sous forme de triglycérides et de phospholipides (lipides membranaires insaturés). Les lipides des viandes sont constitués d'acides gras saturés (Craplet *et al.* 1976).

Ils sont localisés dans la fibre musculaire ou dans le tissu conjonctif entre les faisceaux musculaires (Craplet, 1966). La viande comporte environ 45 à 55% d'acides gras indispensables ou essentiels (Geay *et al.* 2002).

I-2-3- Glucides

La fraction glucidique ou le glycogène dans le muscle est d'environ 2%. Elle constitue la réserve énergétique pour la contraction du muscle. La viande est pauvre en glucides. Le glycogène est transformé en acide lactique après la mort de l'animal (Craplet *et al.* 1979).

I-2-4- Vitamines

La viande est plus particulièrement riche en **vitamines du groupe B** qui permettent la transformation des macronutriments pour diverses fonctions de l'organisme. Elles sont notamment nécessaires au bon fonctionnement du système nerveux et des muscles. La vitamine **B12** agit plus particulièrement sur le renouvellement des cellules.

Mais également les viandes sont caractérisées par leur pauvreté en vitamines liposolubles : A, D, E, K et en vitamine C. La teneur des viandes en vitamines varie selon l'alimentation (**Craplet, 1966**).

Tableau 03 : Teneur de la viande cuite en vitamines d'après (**CIV, 1996**).

Type de vitamine en (mg)	Teneur pour 100 g viande cuite
B1	0.1
PP	7.6
B5	0.7
B6	0.36
B12	1.7

I-2-5- Teneur en eau

Le muscle peut contenir de 60 à 80 % d'eau dont 90 à 95 % sous forme libre et 5 à 10 % sous forme liée (**Coibion, 2008**).

La teneur du muscle en eau est variable selon l'âge, le type de muscle et surtout la teneur en lipides. Ainsi, pour la viande de dromadaire, la richesse en eau diminue avec l'âge, de 77.07% à 74.80% (**Bouras et Moussaoui, 1995**). La viande de mouton contient en moyenne 64% d'eau (**Laurent, 1974**).

I-2-6- Matières minérales

La viande est l'une des sources alimentaires de Fer hémique, qui est beaucoup mieux assimilée par l'organisme humain que le fer non hémique. La viande est aussi une source de zinc, particulièrement assimilable par l'organisme. La teneur moyenne de la viande en zinc est de 4 mg/ 100 g de viande. Les viandes sont les aliments les plus riches en sélénium. Leur teneur moyenne est d'environ 9g/100g de viande. C'est un antioxydant qui protège l'organisme contre les peroxydations lipidiques donc contre le vieillissement et les maladies cardiovasculaires (**Interbiew, 2005**).

Les viandes rouges sont caractérisées par leur pauvreté en calcium et leur richesse en phosphore (**Craplet, 1966**).

I-3- Production et consommation de la viande dans le monde et en Algérie

I-3-1- Dans le monde

En 2010, la **FAO** estime que la consommation totale de viande s'est élevée à 286,2 millions de tonnes. L'Asie consomme, à elle seule, près de la moitié (46 %) des volumes produits dans le monde, la Chine comptant pour 28 % du total mondial. L'Europe est la deuxième zone de consommation (20 %, dont 15 % pour l'Union européenne à 27), devant l'Amérique du Nord (14 %, dont 13 % pour les États-Unis, et l'Amérique du Sud (10 %, dont 6 % pour le Brésil). En fin, l'Amérique Centrale, l'Afrique et l'Océanie comptent respectivement pour 4 %, 5 % et 1 %. Ainsi, la dynamique de quelques zones dans le monde (Chine, États- Unis, la Russie et, dans une moindre mesure, Brésil et Argentine, Inde, Japon,...) compte pour beaucoup dans l'évolution au niveau mondial.

Le commerce de volailles est en proportion le plus important puisqu'il représente plus de 10 % de la production mondiale, devant la viande bovine (8 %) et la viande ovine (7 %).

Pour différentes raisons (historique, pédoclimatique, culturelle, ...), la part des différentes viandes dans le régime alimentaire des habitants diffère nettement d'un continent à l'autre. Le nord-américain a une alimentation carnée tournée vers les viandes de volailles (42 %) et de bovin (32 %). En Amérique du Sud, ces viandes ont une place encore plus importante (respectivement 43 % et 42 %). En Afrique, les viandes de ruminants représentent la moitié de la consommation de viande (respectivement 35 % et 15 %), devant la viande de volailles (33 %). C'est en Océanie et en Europe que la viande de volailles occupe la place la moins importante, moins de 30 %. En revanche, en Asie et en Europe, la viande de porc est très présente dans le régime alimentaire (Asie : 49 %, Europe : 45 %). De ce fait, dans ces deux zones, les viandes de volailles et de ruminants représentent chacune environ 25 % de la consommation totale de viande. (**Association Française de Zootechnie, 2010**).

La production mondiale en viande cameline demeure marginale 0,4% de la viande produite en 2007 (**Faye, 2009**). Elle a été estimée à 361 000 tonnes en 2009. Au niveau du marché national, la production de viande de dromadaire est en continuelle progression. Elle a atteint, en 2011, 5 190 tonnes provenant de 34 600 têtes abattues. Cette production se trouve actuellement confrontée à une forte concurrence des autres viandes rouges : bovine, caprine avec une prédominance en production de viande ovine (79% de l'effectif global) (**M.A.D.R., 2011**).

Tableau 04 : Évolution de la consommation des viandes dans le monde.

En kg/hab	1971/1980	1981/1990	1991/2000	2001/2007
V. bovine	10.8	10.4	9.7	9.4
V. ovine	1.6	1.7	1.8	1.8
V. porcine	10.6	12.4	14.0	15.1
V. volaille	4.9	6.6	9.4	11.9
Total	27.9	31.1	34.9	38.2

Source : FAO 2011

I-3-2- En Algérie

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 (Benfrid, 1998 ; Adamou, 2008 ; Sadoud, 2010).

Selon les données estimées par la FAO (2013), la production en viande rouge a connu une croissance continue durant la période 2005-2010. Cependant, le tonnage de viande produite pour l'année 2011 a chuté pour toutes les espèces à l'exception du camelin, qui est passé de 3 900 tonnes en 2005 à 5 190 tonnes en 2011 (FAO stat, 2013). La figure 1 illustre l'évolution du tonnage de viande rouge produit entre 2005 et 2011. (Voir annexe I pour le tonnage en dessous de 30000 tonnes).

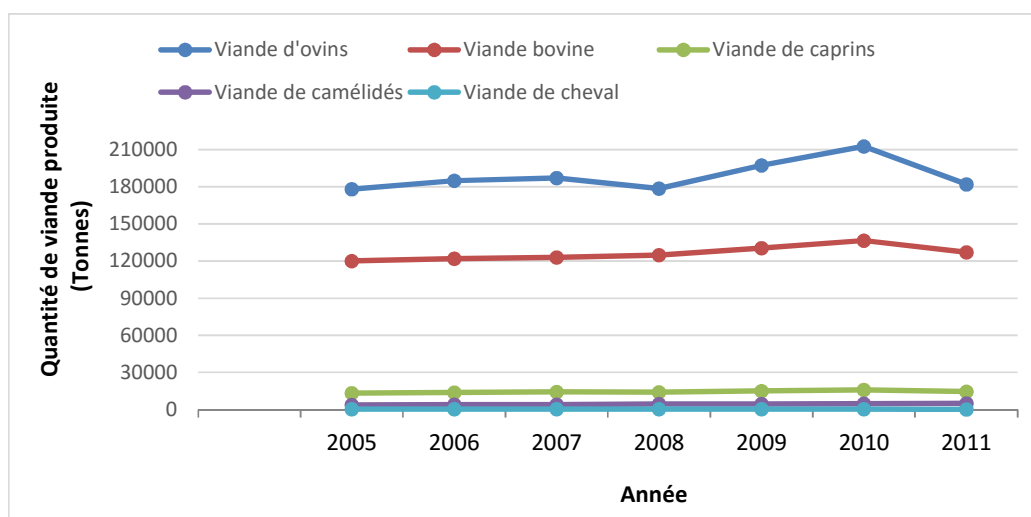


Figure 01 : Evolution de la production des viandes rouges en Algérie de 2005 à 2011 (FAO stat, 2013).

I-3-2-1- Viande Ovine :

La production annuelle de viande ovine contrôlée est estimée à 210000 tonnes représentant 65% de la production nationale (**Figure 1**).

En Algérie la production de viande reste insuffisante pour la demande locale, elle est complétée par l’importation annuelle de viandes bovine et ovine congelées (**Madr, 2008**).

I-3-2-1-1- Les races ovines Algérienne

D’après **Chellig (1992)**, le cheptel ovien en Algérie, est constitué de huit races. Ces dernières sont classées, selon leurs effectifs et leur importance économiques, en deux groupes :

- ✓ Les races principales : Ouled-Djellal, Hamra, Rembi et Taadmit.
- ✓ Les races secondaires : D’men, Sidaoun, Berbère et Barbarine.

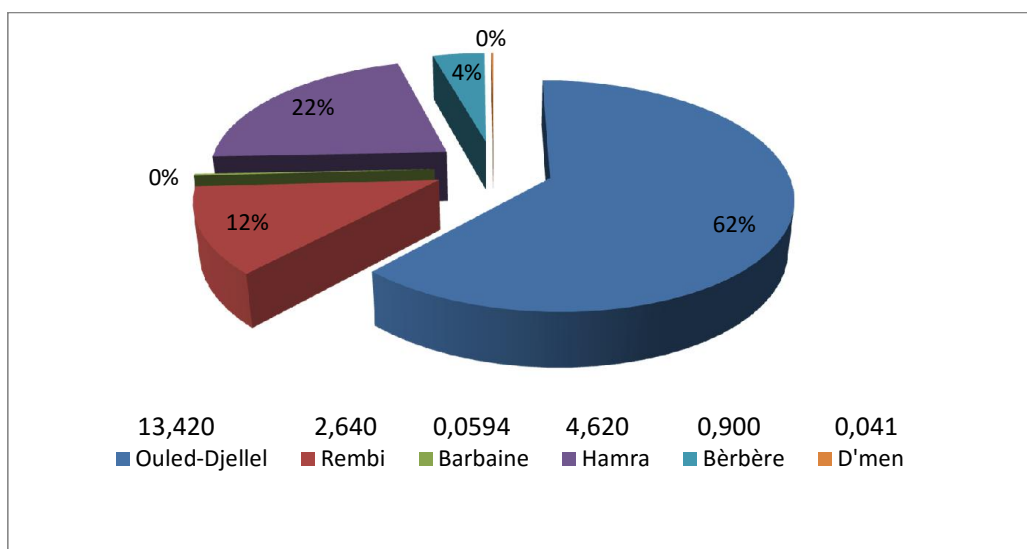


Figure 02 : Différentes races ovines Algériennes (effectif en million et en %) (**Itelv, 2010**).

I-3-2-2- Viande Dromadaire

L'insuffisance de la production animale que connaît l'Algérie ces dernières années est due à l'augmentation de la demande, aux changements climatiques et à la diminution des ressources fourragères. Face à ces contraintes, l'élevage camelin, bien que marginal, peut présenter un atout considérable pour le développement durable de l'économie et de l'écologie du pays.

L'Algérie est classée parmi les pays dont l'effectif camelin connaît une croissance élevée récente (**Faye, 2013**). Ceci s'explique probablement par la démarche adoptée par l'état pour le soutien et le développement de l'espèce depuis la fin des années 1990.

L'espèce cameline présente en Algérie est le *Camelus dromedarius* (dromadaire), qui est un chameau à une seule bosse. Il appartient à la famille *Camélidae* du sous-ordre des tylopodes et de l'ordre des Artiodactyles, de la sous classe des placentaires, classe des mammifères (**Faye, 2013**).

Le cheptel camelin est réparti sur 17 Wilayets (8 Sahariennes et 9 steppiques).

- 75 % du cheptel (1985) (107.000 têtes) se trouvent dans les 8 wilayets sahariennes.
- 25 % du cheptel (34.000 têtes) dans les 9 wilayets steppiques.

Il est à signaler que près de 50% du cheptel se trouve concentré dans 2 wilayets :

- Tamanrasset : 35.10^3 têtes
- El oued : 34.10^3 têtes

Au-delà des limites administratives on constate 3 grandes aires de distribution (**Figure 3**) (**M.A.D.R., 2011**).

- **La première aire de distribution est le Sud-Est :**

Elle comprend environ 75.400 têtes soit plus de 52% des effectifs.

- **Deuxième aire de distribution est le Sud-Ouest :**

Avec 22.700 têtes le Sud-ouest possède 18% d'effectif total.

autres viandes rouges : bovine, caprine avec une prédominance en production de viande ovine (79% de l'effectif global) (M.A.D.R., 2011).

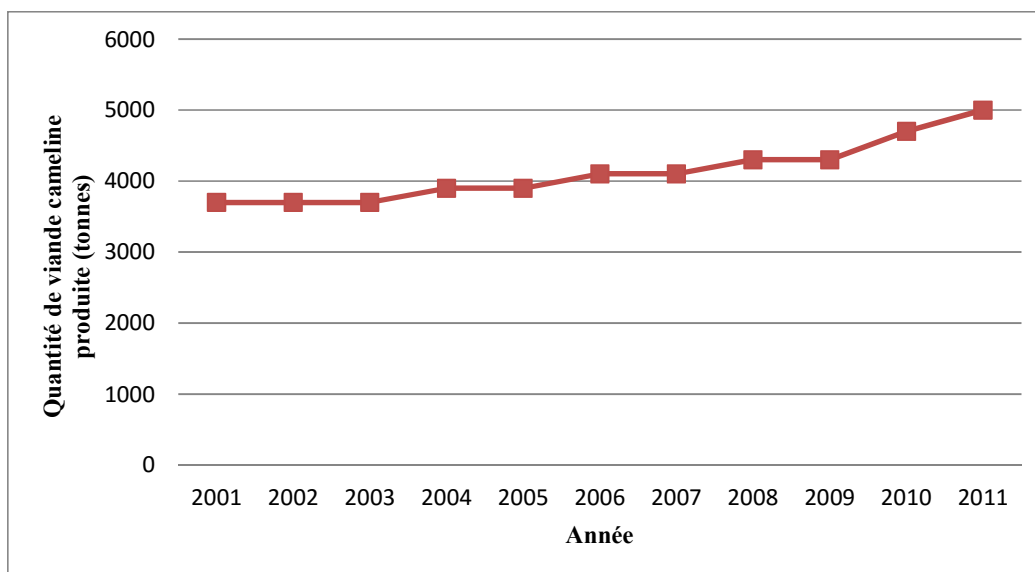


Figure 04 : Evolution de la production de la viande cameline en Algérie de 2001 à 2011 (FAO stat, 2013).

I-3-2-2-2- Consommation de la viande cameline

En Algérie, on abat en moyenne **7.284** têtes chaque année soit, **4,2%** de l'effectif estimé (**150.000**). D'après une étude on estime la production de viande cameline à **1.320** tonnes en moyenne chaque année. Ce tonnage ne représente en fait que **50%** des viandes camelines réellement consommées. Considérant que **75%** de ces viandes sont produites et consommées essentiellement par les populations Sahariennes dont le nombre est estimé à **1.500.000**, la consommation de viandes camelines par habitant et par an serait de **1,76 Kg** (Benaissa, 1989).

La tendance à la consommation de la viande cameline a deux origines : son prix abordable et les habitudes alimentaires des autochtones (Adamou, 2008).

I-4- Qualité diététique de la viande ovine et cameline

La qualité nutritionnelle correspond à son aptitude à apporter au consommateur certains nutriments dont il a besoin: protéines (acides aminés), lipides (dont les acides gras essentiels notamment l'oméga 3), vitamines, et minéraux, tout en préservant, voire en améliorant sa santé (Lebret et Mourot, 1998).

I-4-1- Teneur en protéine :

La viande de dromadaire a une teneur en protéines de 18.7% à 20%, et elle évolue avec l'âge de l'animal (Bouras et al. 1995; Kamoun, 1993). Par contre la teneur en protéine de la viande chez les ovins est évaluée 17% à 23 % de protéine pour 100 g selon les morceaux (Bauchart et al, 2008). En raison de leur équilibre en acides aminés selon les besoins de l'homme, les protéines d'origine animales sont dites de « haute valeur biologique ».

Parmi ces acides aminés, il y a la lysine, les acides aminés soufrés (méthionine et cystéine), les acides aminés aromatiques (phénylalanine et tyrosine), le tryptophane, et la thréonine (Tableau 5).

Tableau 05 : Teneur en acides aminés indispensables de la viande d'agneau (INRA-CIV.2006-2009)

Acides aminés	Pourcentage %
lysine	1.7
Acides aminés soufrés	0.7
tryptophane	0.3
thréonine	1
Acides aminés aromatiques	0.8

I-4-2- Teneur en lipide :

La qualité de la viande de dromadaire inclut toutes les caractéristiques qui aboutissent à la satisfaction du consommateur et qui l'incitent à en acheter d'avantage. Ces consommateurs sont attirés par ces caractéristiques diététiques et particulièrement son faible taux de lipide et de sa composition en acides gras.

La teneur en lipide est variable, vont de 8 à 9 g / 100g pour les morceaux maigres, et jusqu'à 1,2 à 15 g / 100g pour les plus riches comme le plat d'entrecôte ; les autres se situent entre 5 à 7 g / 100g (**Bauchart et al, 2008**).

Dans la viande ovine les lipides se caractérisent par une composition diversifiée en acide gras (**Tableau 6**). Par contre chez le dromadaire La teneur en matières grasses est bien évidemment très variable en fonction de l'état d'engraissement de l'animal. Dans la littérature, des valeurs varient entre 1,4 et 10 % (**Babiker et Yousif 1990, Dawood et Alkanhal 1995, Al-Owaimer 2000, Kadim et al 2006**), la majeure partie de graisse se dépose au niveau de la bosse et dans la cavité abdominale (**Laurent, 1974**).

En effet, les acides gras (AG) mono-insaturés représentent un tiers du total des AG de la viande de dromadaire et sont dominés par l'acide oléique (C18:1) et l'acide palmitoléique (C16:1). Les AG polyinsaturés sont également en relative abondance (18,6%), en particulier l'acide linoléique (C18:2) et l'acide arachidonique (C20:4) (**Sinclair et al, 1982**).

Tableau 06 : Composition en acide gras de la viande d’ovine et de la viande de dromadaire (g/100g) de viande.

Acide gras	Nombre de carbone	Teneur dans la viande (Ovine) (1)	Teneur dans la viande (Dromadaire) (2)
Saturé			
A. myristique	C 14 : 0	0.06 g	0.0626 g
A. pentadécylique	C 15 : 0	0.011 g	0.0076 g
A. palmitique	C 16 : 0	0.667 g	0.24 g
A. stéarique	C 18 : 0	0.609 g	0.1295 g
A. arachidique	C 20 : 0		0.0065 g
Mono insaturé			
A. palmitoleique	C 16 : 1	0.039 g	0.0841 g
A. oléique	C 18 : 1 ω-9	1.370 g	0.3453 g
A. gondoïque	C 20 : 1	0.011 g	0.0026 g
Poly insaturé			
A. linoléique	C 18 : 2 ω-6	0.339 g	0.0604 g
A. αlinolénique	C 18 : 3 ω-3	0.107 g	0.0115 g
A.dihomo-gamma-linolenic	C 20 : 3 ω-6	0.009 g	
A. arachidonique	C 20 : 4 ω-6	0.101 g	0.0056 g
A.eicosapentaénoïque (EPA)	C 20 : 5 ω-3	0.044 g	0.0016 g
A. clupanodonique (DPA)	C 22 : 5 ω-3	0.053 g	0.0027 g
A.docosahexaénoïque (DHA)	C 22 : 6 ω-3	0.020 g	0.0028 g

(1) D’après : (Peter williams.,2007) , (2) D’après : (Kamoun mounir, 2012).

I-4-3- Glucide :

Chez le dromadaire comme chez d'autres espèces, la teneur en glucides est stable et de l'ordre de 1.2% (Ould el hadj *et al*, 1999).

II – Valeur nutritionnelle des viandes cuites

Dans nos sociétés modernes, la viande est presque toujours consommée cuite. La cuisson améliore la qualité microbiologique des produits en réduisant les flores pathogènes. Elle confère aussi aux produits carnés des qualités organoleptiques (odeur, saveur et couleur) caractéristiques qui sont recherchées par le consommateur (**Duchêne *et al*, 2016**).

II-1- Les rendements à la cuisson selon les modes et les degrés de cuisson

Ce paramètre fournit une incidence globale sur les pertes à la cuisson, Si la maîtrise du rendement n'est pas très importante lors d'une cuisson ménagère, elle est capitale pour toute les opérations de cuisson industrielle.

Pour les cuissons courtes (grillées ou poêlées) et intermédiaires (rôties), les rendements varient de 70 à 95%, selon le degré de cuisson : plus élevés pour les cuissons bleues (90-95% pour des cuissons de 21 à 30°C à cœur , selon les températures définies dans l'étude) que pour les viandes à point (70 à 75% pour des cuissons autour de 60°C) et intermédiaires pour les saignantes (80-85% pour des cuissons entre 47 et 53°C).

Pour les cuissons longues braisées ou bouillies, la température à cœur reste élevée pendant une à plusieurs heures: 75 à 85°C pour les viandes braisées ou mijotées à feu doux et 90 à 100°C, pour les viandes bouillies. Leurs rendements sont donc plus faibles, de 50 à 65%. Les fourchettes des rendements pour ces modes de cuisson sont plus larges que pour les autres cuissons en raison notamment de la variabilité de la teneur en eau des viandes crues.

En effet, à des températures à cœur de 90°C, la perte en eau maximale du morceau au terme de la cuisson varie de 65 à 50% suivant que la teneur en eau de la viande était de 2,5 à 3,5 kg/kg de matière sèche (**Duchêne et al., 2015**).

Tableau 07 : Rendements et coefficients de rétention des nutriments des viandes de bœuf selon les modes et degrés de cuisson (**Gandemer et al., 2015**).

Mode de cuisson	Niveau de cuisson	Rendement global en poids (%) (après pertes en jus)
Grillé ou poêlé	Bleu	90-95
	Saignant	80-85
	A point	70-75
	saignant	80-85
Rôti	A point servi chaud	70-75
	A point servi froid	65-70
Braisé ou bouillé	Bien cuit	50-65

II-2- Les éléments clés de la composition nutritionnelle des viandes cuites :

II-2-1- Les pertes en jus

L'expulsion du jus hors de la viande sous l'effet de l'augmentation de la température est le phénomène majeur qui conditionne la composition des viandes cuites: elle détermine le rendement global en poids de la viande, contribue à la concentration des constituants non solubles comme les protéines et les lipides et est responsable de la plus grande partie des pertes en micronutriments hydrosolubles (**Duchêne et al., 2015**).

L'étude approfondie des facteurs affectant les pertes en jus a démontré qu'elles dépendent principalement de la teneur initiale en eau de la viande et de la cinétique de la température à l'intérieur de la viande, elle-même liée à la taille des morceaux (Oilic *et al.*, 2011). La cinétique de pertes en eau au cours de la cuisson est similaire quels que soient le type de muscle et l'espèce animale. L'incidence d'autres pratiques telles que la maturation, la congélation ou le sens de découpe des morceaux avant cuisson est faible et peu significative sur les pertes en jus. (Kondjoyan *et al.*, 2013 ; Kondjoyan *et al.*, 2014).

II-2-2- les protéines

Les protéines ne subissant pas de perte significative lors de la cuisson. Elles sont concentrées du fait des pertes en jus et leur teneur est donc plus élevée dans la viande cuite que dans la viande crue. Ainsi, selon le mode et le degré de cuisson, 100 g de viande cuite apportent entre 20 et 40 g de protéines, ce qui représente 35% de l'Apport Nutritionnel Conseillé (ANC) d'un homme adulte.

Selon les critères réglementaires d'allégations nutritionnelles, tous les morceaux de viandes cuites peuvent être déclarés « riches en protéines » (Union Européenne, 2007).

De même leur composition en acides aminés indispensables n'est pas altérée par la cuisson (Jensen, 2014). Quelle que soit l'espèce animale, 100 g de viande cuite couvrent très bien les apports conseillés en chacun des acides aminés indispensables : de 70% à 200% des ANC pour un homme, selon les acides aminés, le morceau, le mode et le degré de cuisson (Gandemer *et al.* 2015). Le meilleur taux de couverture est observé pour les acides aminés soufrés (méthionine et cystéine) : 120% à 220% selon l'espèce, le morceau, le mode et le degré de cuisson. Celui de la lysine est également conséquent : 80% à 130% (Afssa, 2007 ; Gandemer *et al.* 2015).

II-2-3- les lipides

La viande rouge est influencée par sa composante lipidique saturée, selon **El affifi et al. 2011**, la cuisson augmente la concentration des lipides totaux dans la viande d'agneau avec 9,5 à 15,0 %. Cette conséquence est liée à la perte d'eau durant la cuisson.

D'autre part **El affifi et al. 2011**, confirment que les AGPI n-3 totaux sont significativement supérieurs dans la viande des pâturages notamment pour l'Acide α Linoléique (C18 : 3 n-3), montrant des quantités significatives dans ce viande. Par contre Les AGPI n-6 sont en quantités inférieures, représentées essentiellement par l'acide linoléique (C 18 : 2 ω -6)

En fin, la viande cuite à base pâturage présente une teneur plus élevée en AGPI n-3 à valeur sante, ce qui augmente ses qualités nutritionnelles pour le consommateur.

Les apports en acides gras saturés et mono-insaturés des viandes cuites peuvent être considérés comme modérés au regard des recommandations journalières pour la majorité des morceaux considérés. Les viandes cuites restent, en revanche, de faibles contributrices aux apports nutritionnels conseillés en acides gras indispensables.

Tableau 08 : Estimation de la contribution de 100 g de viande cuite aux apports nutritionnels conseillés (ANC) en acides gras (CIV-INRA, 2009).

Acides gras	Teneur dans la viande (g / 100g)	% ANC (apports nutritionnels conseillés)
Acides gras indispensable		
Acide linoléique C 18 : 2 ω-6	0.3 à 0.9 g	1 à 10 %
Acide αlinoléique C 18 : 3 ω-3	0.015 à 0.15 g	0.4 à 7 %
Acide timnodonique C 20 : 5 ω-3 (EPA)	0.003 à 0.014 g	1 à 6 %
Acides gras non indispensable		
Acides gras totaux	2 à 10 g	4 à 17 %
Acide laurique C 12 : 0 Acide myristique C 14 : 0 Acide palmitique C 16 : 0	1.6 à 6 g	2.5 à 15 %
Acide oléique C 18 : 1 ω-9	2 à 7 g	< 11 %

Tableau 09 : Quelques éléments sur le devenir des AGPI après la cuisson
(Bertout, 2008)

Acides gras	Pertes à la cuisson	Référence
AG en général	pas de modification importante de la teneur et de la composition (cuisson grillée, rôtie, au four, bouillie)	Badiani et al, 2002
	sensibilité relative variable selon la famille d'acide gras, mais généralement faible	ADIV-INRA, 2004
$\omega 3$	bonne stabilité (cuisson grillée, rôtie, au four, bouillie)	Badiani et al, 2002; ADIV-INRA, 2004
à longue chaîne (EPA, DHA, DPA)	dégradation de 70 à 100%	Gandemer, 1999
$\omega 6$	bonne stabilité (cuisson grillée, rôtie, au four, bouillie)	Badiani et al, 2002 ; ADIV-INRA, 2004
Acide α -linoléique	dégradation de 0 à 45%	Gandemer, 1999
à longue chaîne	dégradation de 70%	Gandemer, 1999
CLA	stable et non altéré	Shantha et al, 1997
	variations des teneurs observées mais impossible de dissocier l'effet mode de cuisson de l'effet muscle	Badiani et al, 2002

II-2-4- Effets sur les vitamines du groupe B

Les viandes et les produits carnés sont surtout riches en micronutriments essentiels pour la santé humaine notamment les vitamines du groupe B, et parmi les principaux de ces derniers, on citera : B1, B2, B3, B6 et B12 **(Ondoyant A, 2008)**.

Comme les vitamines B sont hydrosolubles, elles peuvent aussi être entraînées dans le jus de cuisson. Elles sont aussi thermosensibles, la niacine étant la plus thermorésistante (B3) et la thiamine (B1) la plus thermosensible.

Elles restent d'importantes contributrices aux apports en vitamines B3 et B12 quel que soit le mode de cuisson. C'est également le cas pour l'apport en vitamine B6 par les viandes grillées, poêlées ou rôties mais moins pour les viandes braisées ou bouillies **(Gandemer et al. 2015)**.

1- Objectif du travail

Malgré les nombreuses caractéristiques nutritionnelles très intéressantes quelle possède, la viande de cameline reste mal connue des consommateurs à l'image des autres viandes rouges. C'est ainsi que cette étude se veut être une contribution à mieux valoriser les qualités nutritionnelles de la viande crue et cuite de cameline par rapport à celles de la viande crue et cuite d'ovine.

2- Matériels et méthodes

2-1 Animaux

Les dromadaires et ovines sont issus d'élevage extensif au niveau de la wilaya de Djelfa, les échantillons ont été choisis suivant la même région, même boucherie, et le même morceau de l'animal (gigot).

2-2 Prélèvement des échantillons

12 échantillons de chaque espèce (dromadaire, ovine) (70g) ont été prélevés au niveau des boucheries de la wilaya de Djelfa.

2-3 Conservation et transport

Les échantillons ont été mis dans des boîtes en aluminium et transférer dans des glacières iso-thermique a afin de préserver leur qualité nutritionnelle et éviter toute forme d'altération microbiologique et enzymatique.

2-4 Cuisson des viandes

Les échantillons des viandes ont été cuits au niveau du laboratoire de technologie alimentaire et nutrition à une température ne dépasse pas les 180°C pendant 10 à 15 minutes. Le mode de cuisson retenue dans notre essai est de type grillé. Une fois cuite, la viande a été conservé à – 18°C pour d'éventuels analyses.

2-5 Prélèvement des aliquotes et analyse de laboratoire

Des aliquotes de chaque échantillons (crus et cuits) ont été prélevés pour être analysés. Les analyses ont été effectuées au niveau du laboratoire de Technologie Alimentaire et Nutrition dans le but de déterminer les teneurs en matières sèche, en matière minérale et organique, extraction des lipides et dosage des protéines brutes.

3- Techniques analytiques**3-1- Détermination de la teneur en matière sèche (AFNOR ; 1985)**

La teneur en eau est déterminée par déshydratation. Des échantillons de 5g, ont été placés dans des creusets en porcelaine puis laissés déshydrater pendant 24 heures dans une étuve à $105^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$.

Après le refroidissement des 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 déduite.

La matière sèche (M.S.) de l'échantillon est calculée par l'expression suivante : (Formule 1)

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

Avec :

M_1 : Poids de la prise d'échantillon avant dessiccation.

M_2 : Poids de la prise d'échantillon après dessiccation.

3-2- Détermination de la teneur en matière minérale (AFNOR ; 1985)

Les échantillons déshydratés (décrite dans le paragraphe précédent), sont portés à 550°C dans un four à moufle jusqu'à l'obtention des cendres blanches. La montée en température des échantillons est progressive pour éviter les débordements.

La température du four est initialement égale à 250°C, puis augmentée de 50°C toutes les ½ heures jusqu'à 450°C et enfin accrue de 100°C pour atteindre les 550°C pendant 3 heures. Lorsque les cendres sont blanches, la température du four est abaissée jusqu'à environ 200°C.

Les creusets sont retirés du four et misés dans un dessiccateur. Lorsqu'ils sont à température ambiante, ils sont pesés.

La teneur en matières minérales de l'échantillon est calculée par la relation suivante : (Formule 2)

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

Avec :

M_0 : Masse du creuset vide (en gramme).

M_1 : Masse totale du creuset contenant la prise d'essai (en gramme).

M_2 : Masse totale du creuset et les minéraux brutes (en gramme).

3-3- Détermination de la matière grasse (Folch *et al*, 1957)

Les lipides sont extraits suivant la méthode de (Folch *et al*, 1957). A partir d'une prise d'essai de 10g de viande, l'extraction des lipides totaux se fait à l'aide d'un mélange de solvants (2 volumes de chloroforme pour 1 volume de méthanol). Après Filtration, le filtrat récupéré est mis en décantation pendant 02 heures.

La détermination de la teneur en lipides s'appuie sur la différence de solubilité entre la phase organique ou inférieure (Chloroforme + lipides totaux) et la phase aqueuse ou supérieure (méthanol + eau).

Le solvant contenu dans la phase inférieure est éliminé à l'aide d'un évaporateur rotatif sous pression réduite à 45°C. Ensuite, placer le ballon dans un dessiccateur sous vide partiel à l'abri de la lumière pendant 20 heures afin d'évaporer le résidu du chloroforme.

Les ballons contenant l'extrait lipidique sont ensuite pesés et le pourcentage en lipides totaux est déterminé comme suit : (Formule 3)

$$\% \text{ des lipides totaux} = \frac{M_1 - M_0}{M} \times 100$$

Avec :

M_1 : Masse du ballon plein

M_0 : Masse du ballon vide

M : Masse de l'échantillon

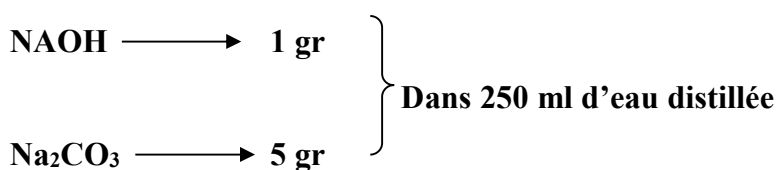
3-4- Dosage des protéines brutes (Méthode de Lowry ; 1951)

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 la tyrosine et le tryptophane.

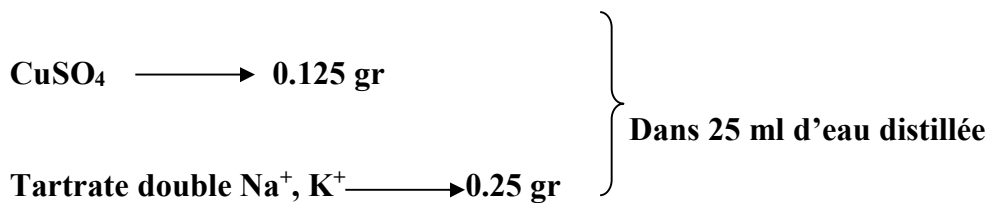
L'intensité de la coloration dépend donc de la quantité d'acides aminés aromatiques présents et varie selon les protéines. Les densités optiques sont mesurées à **600 nm** avec le spectrophotomètre contre un blanc qui contient tout les réactifs à l'exception des protéines.

B - Mode opératoire**1) Gamme étalon**

la gamme étalon a été faite avec la solution albumine bovine préparée à 25 mg par 100 ml d'eau distillée. On utilise la même solution que pour doser les échantillons.

2) Réactif de Lowry (A+B)**Solution A)**

Solution A est constituée d'1g de la soude (NaOH) mélange à 5g de carbonate de sodium (Na₂CO₃) dans un 250 ml d'eau distillée.

Solution B)

Solution B est un mélange de 0.125g sulfate de cuivre (CuSO_4) et de 0.25g de tartrate double Sodium Potassium dans 25 ml de l'eau distillée.

Le réactif de Lowry est composé de

Solution C (50 ml de solution A + 5 ml de solution B) à mélanger au moment de la manipulation.

Tableau 10: Concentration des solutions de Lowry.

Tube N°	Solution albumine bovin	Eau physiologie	Solution de dosage	Réactif de Folin
1	0	1	5ml	0.5ml
2	0.2	0.8	5ml	0.5ml
3	0.4	0.6	5ml	0.5ml
4	0.6	0.4	5ml	0.5ml
5	0.8	0.2	5ml	0.5ml
6	1	0	5ml	0.5ml

Dosage des protéines dans les échantillons

L'aliquote qui pèse 1g de chaque types de produit est broyé avec 25 ml d'eau physiologique sur le glaçon, le broyat est filtré à l'aide d'un papier filtre.

On prend de ce filtrat 1ml et on le rajoute à 100 ml d'eau distillée, ensuite de ce mélange on prend 1ml et on l'introduit dans un tube à essai et on rajoute 5 du réactif de Lowry et laisser reposer 10 min, puis on met 0.5 ml du Folin dilué à moitié (5 ml de folin + 5 ml d'eau distillée) dans chaque tubes.

Agiter les tubes à l'aide d'un homogénéisateur électrique pendant 2 min et laisser reposés 30 min à 4°C et à l'obscurité.

La lecture se fait au spectrophotomètre à une longueur d'onde de 600 nm.

Les densités optiques ainsi obtenues sont convertie en pourcentage de protéines grâce à une courbe d'étalonnage préparée dans les mêmes conditions.

Calcul du % de protéines dans l'échantillon

Le % de protéines dans l'échantillon est obtenu en multipliant le % d'azote total par un facteur « F » dépendant du type d'aliment analysé

$$Y = a X$$

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

$$\% \text{ Protéines} = N * V0 * V1$$

N: teneur d'azote

Abs: absorbance à la longueur d'onde **600 nm**

V0: volume en millimètre de solution de Lowry

V1: volume en millimètre d'eau distillé

4- Analyse statistiques

Les résultats obtenus au cours de cette recherche sont traités avec un test Bi factoriel en bloc à l'aide d'un logiciel informatique (STAT-BOX 2006) suivant le test de Newman et Keuls.

I- Composition chimique des viandes

I-1- Matière sèche

Les teneurs en matière sèche des viandes sont consignées dans le tableau 11 et la figure 5

Tableau 11 : Teneur en matière sèche avant et après cuisson (g/100g de viande)

	Dromadaire		Ovine		Effet de facteur
	Cru	Cuit	Cru	Cuit	Cuisson
Matière sèche (g/100g)	21,85±1,06 ^c	40,95±4,04 ^b	25,75±1,85 ^c	54,06±5,15 ^a	P<0.05

(n= 6± écart type) Les valeurs en ligne affectées de lettres différentes correspondent à des différences significatives entre les deux lots au seuil de 5 %.

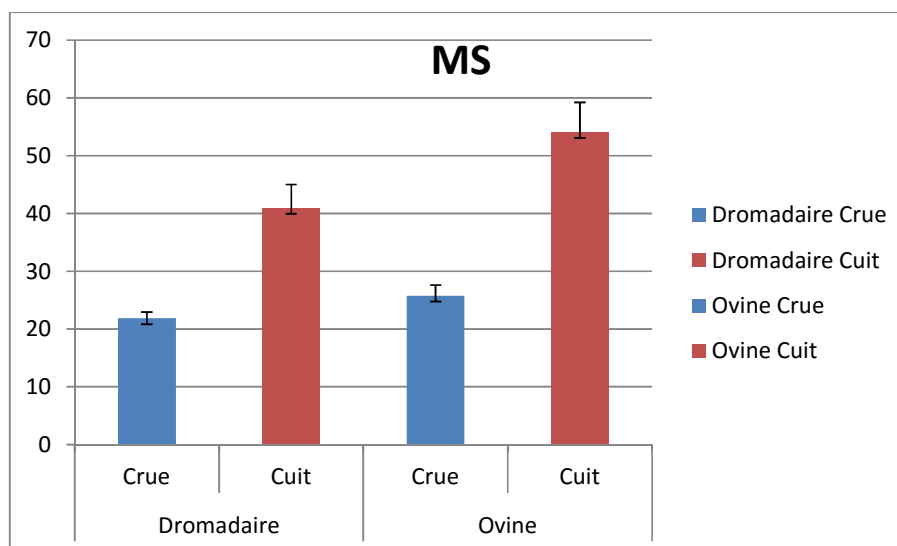


Figure 05 : Teneur en matière sèche avant et après cuisson (g/100g de viande)

Nos résultats obtenus ont montré une augmentation de la teneur en matière sèche au cours de la cuisson notamment chez le lot témoin (P<0.05).

En effet après la cuisson, le gain en matière sèche est plus élevé chez le muscle de la viande ovine par rapport à celui du dromadaire (52,4% vs 47,5%).

Ce résultat est la conséquence d'une perte en eau, plus importante dans le lot témoin que dans le lot expérimental. De tels résultats ont été également rapportés par (Fakolade *et al.*, 2006) chez cameline.

I-2- Matière minérale

Les teneurs en matière minérale des viandes sont représentés dans le tableau 12 et la figure 6

Tableau 12 : Teneur en matière minérale avant et après cuisson (g/100g de viande)

	Dromadaire		Ovine		Effet de facteur
	Crue	Cuit	Crue	Cuit	Cuisson
Matière minérale (g/100g)	1,88±0,33 ^b	4,65±1,49 ^a	2,21±0,81 ^b	6,5±1,47 ^a	P<0.05

(n= 6± écart type) Les valeurs en ligne affectées de lettres différentes correspondent à des différences significatives entre les deux lots au seuil de 5 %.

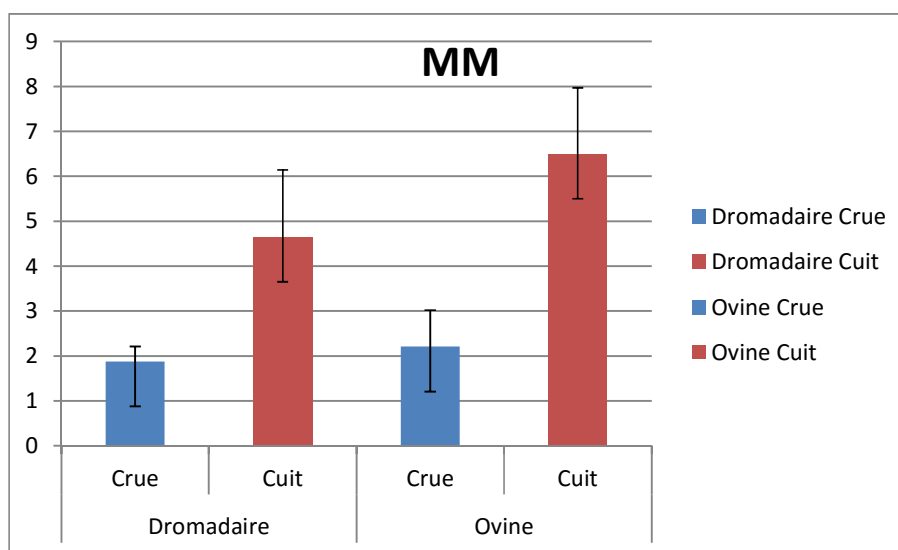


Figure 06 : Teneur en matière minérale avant et après cuisson (g/100g de viande)

D'après l'analyse statistique la teneur en cendre a augmenté après la cuisson et ceux dans les 2 lots, elle est plus importante dans le lot témoin par rapport le lot expérimentale ($P < 0.05$).

La différence est chiffrée de 66% chez l'ovine et de 59% chez le dromadaire. Ceci est du sans doute à la grande perte d'eau enregistrée dans la viande ovine par rapport à la viande du dromadaire.

I-3- Lipides totaux

Nos résultats (**Tableau 13 et figure 7**) montrent que la viande crue ovine présente des teneurs en lipides plus élevées par rapport à celle de la viande cameline (3,285% vs 1,62%). Cette tendance se poursuit même après la cuisson où la viande ovine gagne plus de lipides par rapport à celle de la viande de cameline (8,77% vs 6,06%). Donc nos résultats dévoilent aussi que les muscles gagnent des lipides lors de la cuisson, et ce dans les deux lots, ceci est une conséquence de la déshydratation de la viande.

Des observations analogues ont été rapporté par d'autres auteurs chez d'autres espèces ; (**Rabot, 1998, Hamou 2016**) chez le poulet, (**El affifi et al., 2011**) chez l'agneau et (**Mourot et al., 2000**) chez le lapin.

Tableau 13 : Teneur en lipides avant et après cuisson (g/100g de viande)

	Dromadaire		Ovine		Effet de facteur cuisson
	Crue	Cuit	Crue	Cuit	
Lipide (g/100g)	1,62±0,52 ^b	6,06±0,86 ^a	3,285±0,92 ^b	8,77±1,50 ^a	P<0.05

(n= 6± écart type) Les valeurs en ligne affectées de lettres différentes correspondent à des différences significatives entre les deux lots au seuil de 5 %.

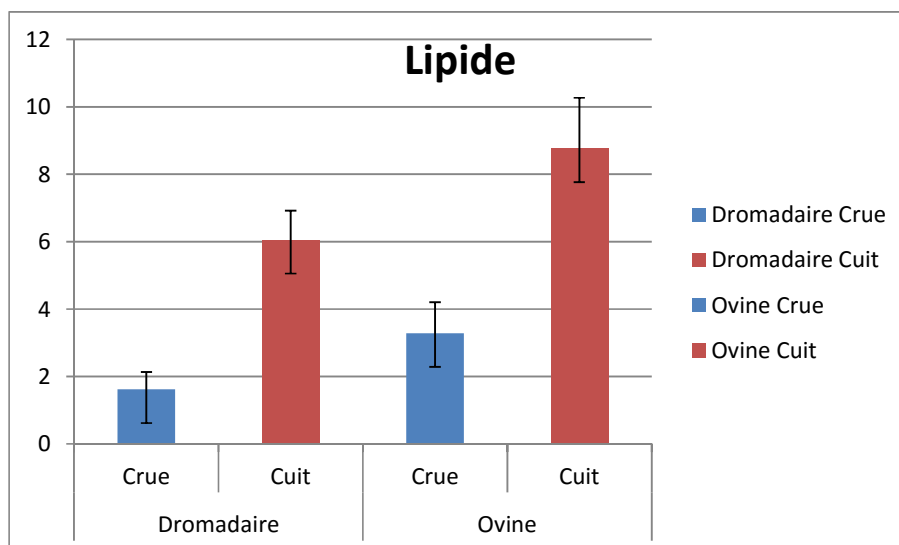


Figure 07 : Teneur en lipide avant et après cuisson (g/100g de viande)

I-4- Teneur en protéines

Les teneurs en protéines des viandes sont représentés dans le tableau 14 et la figure 8

Tableau 14 : Teneur en protéines avant et après cuisson (g/100g de viande)

	Dromadaire		Ovine		Effet de facteur cuisson P<0.05
	Crue	Cuit	Crue	Cuit	
Protéine (g/100g)	20,50±4,69 ^b	26,5±10,82 ^a	21,37±2,16 ^b	22,62±9,13 ^b	

(n= 6± écart type) Les valeurs en ligne affectées de lettres différentes correspondent à des différences significatives entre les deux lots au seuil de 5 %.

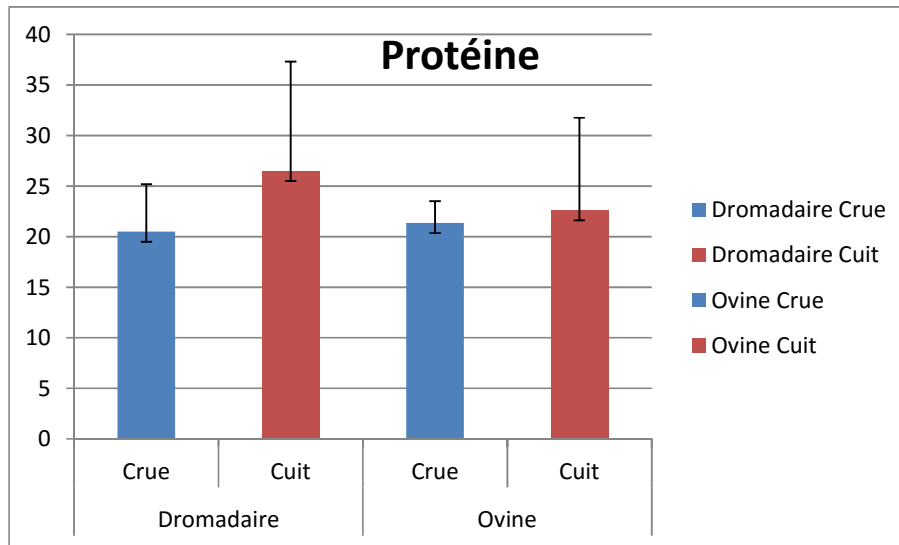


Figure 08 : Teneur en protéines avant et après cuisson (g/100g de viande)

La lecture du tableau 14 laisse observer que la cuisson a entraîné une augmentation de la teneur en protéines notamment dans la viande cameline. La différence enregistrée dans le lot expérimental est de l'ordre de 22,6% contre 5,5% seulement dans le lot témoin. De tels résultats ont été déjà obtenus antérieurement lors d'une cuisson de type rôti de la viande de porc (**Vautier et al. 2001**).

Conclusion

Au terme de cette étude, nous avons abouti à certaines conclusions sur les caractéristiques biochimiques de la viande crue et cuite de cameline par rapport à celles de la viande crue et cuite d'ovine provenant de la région de Djelfa.

L'analyse détaillée de la composition biochimique de la viande crue et cuite, nous a permis d'établir des différences très nettes entre les deux lots.

Les teneurs en matière sèche et en matière minérale sont plus élevées dans le lot témoin (ovine) par rapport au lot expérimental (cameline). Cette tendance se poursuit même après la cuisson ou on observe des teneurs élevés en matière sèche et en minéraux chez la viande ovine par rapport à la viande cameline. Ces observations ont été déjà rapportés par d'autres auteurs (**Elkadi et Fahmy 1984**), (**Fakolade *et al.*, 2006**) et (**Kadim *et al* 2008, Abdelhadi *et al* 2012**).

Toute fois, la viande cameline se caractérise de la viande ovine par sa faible teneur en lipide, et ce, quelque soit la présentation. En effet, les lipides totaux apparaissent dans des proportions relativement plus élevés dans la viande ovine crue par rapport à celles de la viande cameline, cette tendance se poursuit même après la cuisson. Ces résultats rejoignent ceux d'**El affifi *et al.* 2011** qui ont constaté que la cuisson augmente les concentrations des lipides totaux dans la viande ovine.

Les teneurs en protéines observée sont plus proches dans la viande crue des deux lots, en revanche ces quantités vont être augmentées après la cuisson, et qui apparait d'une façon remarquable dans le lot expérimentale.

Conclusion générale

Les différents résultats récoltés montrent que la viande cameline présente de nombreux atouts notamment dans sa partie lipidique, ce qui représente un argument commercial de poids pour affirmer le caractère sain de ce produit.

En fin cette étude n'est qu'une petite approche qui mérite d'être approfondie en entreprenant d'autres paramètres :

- teneur en cholestérol
- analyse détaillé des acides gras.
- évaluer les caractéristiques sensorielles de la viande cameline
- valorisé la viande cameline dans le domaine de l'agroalimentaire par des transformations comme des « burgers » et des saucisses, pour augmenter sa durée de conservation.

Référence bibliographique

A

- **Abdelhadi O, Babiker SA, Picard B, Jurie C, Jailler R, Hocquette JF, Faye B (2012).** Effect of season on contractile and metabolic properties of desert camel muscle (*Camelus dromedarius*). *Meat Sci.*, 90, 139-144.
- **Adamou A., (2008) a,** L'élevage camelin en Algérie quel type pour quel avenir ?, *Sécheresse* 19 (4), 253-260.
- **Adamou A., (2008) b,** L'élevage camelin en Algérie : systèmes à rotation lente et problème de reproduction, profils hormonaux chez la chamelle Chaâmbi, Thèse de doctorat, université Badji Mokhtar ANNABA-, p. 68, 250p.
- **Afssa (2007).** Apports en protéines : consommation, qualité, besoins et recommandations. Synthèse du rapport de l'AFSSA. Maisons-Alfort. AFSSA, 64 pages.
- **Al-Owaimer A.N., (2000).** Effect of dietary Halophyte *Salicornia bigelovii* Torr on carcass characteristics, minerals, fatty acids and amino acids profile of camel meat. *J. Appl. Anim. Res.*, 18, 185-192.
- **ANC., (2010).** Apports nutritionnels conseillés pour la population française. AFSSA. Les nouvelles recommandations françaises pour les lipides, MEDEC 2010.
- **Association Française de Zootechnie, 2010**

B

- **Babiker S.A. & Yousif Kh., (1990),** Chemical composition and quality of camel meat, *Meat Science*, 27, 283-287.
- **Bauchard D., Chantelot F., Gandemer G. (2008).** Qualités nutritionnelles de la viande et des abats chez les bovins : données récentes sur les principaux constituants d'intérêt nutritionnel. *Cahier de nutrition et de diététique*, 43, 1S29-S39.

- **Benaissa, (1989)**, Le dromadaire en Algérie, CIHEAM- options méditerranéennes série séminaires- n°2, 19-28.
- **Benatmane F (2012)**, Impact des aliments enrichis en acides gras polyinsaturés n-3 sur les performances zootechniques et la qualité nutritionnelle des viandes : cas du lapin et du poulet de chair. Thèse de doctorat en sciences agronomiques, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, 167 p.
- **Benfrid M., (1998)**, La commercialisation du bétail et de la viande rouge en Algérie, dans : Filière des viandes rouges dans les pays méditerranéens (eds : BELHADJ T., BOUTONNET J.P., DI GIULIO A.), CIHEAM, N° 35, 163-174.
- **Benzine I, (2009)**, La viande cameline étude de la filière Cas de Ouargla. Thèse d'Ingénieur d'Etat en sciences agronomiques, UNIVERSITE KASDI MERBAH – Ouargla.
- **Bertout A., (2008)**. L'apport de graines de lin ou d'un mélange lin + colza dans la ration des bovins permet-il une production de steaks hachés à 15% de matières grasse enrichie en acide gras oméga 3 ? Rapport de stage 170832026, septembre 2008.
- **Bouras et Moussaoui, (1995)** Contribution à la caractérisation physicochimique et biochimique de la viande de dromadaire (population sahraoui). Thèse ing. Agro INFS/AS Ouargla p 40.

C

- **Charles Alais et Guy Linden et Laurent Miclo . (2004)** Biochimie alimentaire 6^{ème} Ed. p 198
- **Chellig., (1992)** La steppe, le pays du mouton, Rapport MARA, Production Animale ; 9p.
- **CIV centre d'information des viandes (1996)**. Valeur nutritionnelles des viandes, analyse réalisée par la société scientifique d'hygiène alimentaire.

- **CIV-INRA. (2009).** Valeurs nutritionnelles des viandes crues. L'essentiel des viandes. Disponible à l'adresse <http://www.civ-viande.org/>, consulté le 27/06/2016.
- **Coibion L, (2008).** Acquisition des qualités organoleptiques de la viande bovine adaptation à la demande du consommateur. p 7-25
- **Craplet C, (1966)** La viande de bovins. Tome I. Ed Vignot frère, Paris p 486.
- **Craplet C., et Craplet M J., (1979),** Dictionnaire des aliments et de la nutrition. Ed LE HAMEDI .Paris .p 450-451.

D

- **Dawood A., Alkanhal M.A., (1995).** Nutrient composition of Najdi-Camel Meat. Meat Sci., 39, 71-78.
- **Duchène C., Gandemer G., (2015).** Valeurs nutritionnelles des viandes cuites. Effets de la cuisson sur la composition des viandes. Paris. CIV, p 2-3.
- **Duchène C., Gandemer G., (2016).** qualité nutritionnelle des viandes : synthèse de travaux récents sur le bœuf, le veau, l'agneau et la viande chevaline. Nantes. CIV- Viande, p 2.
- **Dumont R L., et Valin C., (1982),** Bases biochimiques de l'hétérogénéité du tissu musculaire et des viandes. Ed INRA .Paris .p77.

E

- **Elaffifi M, Boudroua K, Mourot J (2011).** Effet de la cuisson sur les lipides et la composition en acides gras de la viande d'agneau d'herbe. 2011. Nutrition et métabolisme 25 (2011) S52-S153/cahier de nutrition et de diététique 46.
- **Elkady, S. A. and Fahmy, A.A (1984):** Some physical and chemical studies on buffado and camel meat during col storage. 30th Eur. Meet. Meat Res. Workers, Bristol, 3, pp. 34,160-161.

F

- **Fakolade, P.O, Omojola, A, B and Afolabi, K, D. (2006).** Physical characteristics of camel muscle compared with their breeds of cattle. ASAN Proceedings, 11th Annual Conference. 18th – 21st Sept., 2006. pp. 304-306.
- **FAO,(2011),** resultants de recherche statistiques
- **FAOSTAT, (2013),** Données statistiques de la FAO, domaine de la production agricole : Division de la statistique, Organisation des Nations Unies pour l’Alimentation et l’Agriculture, Site web : <http://faostat.fao.org/site/573/default.aspx#ancor>, consulté le 10/04/2013.
- **Faye B., (2009),** L’élevage des grands camélidés : vers un changement de paradigme, Renc. Rech. Ruminants, 16, 345-348.
- **Faye B., (2013),** Classification, history and distribution of the camel dans: Camel meat and meat products (eds : KADIM I.T., MAHGOUB O., FAYE B., FAROUK M.), CABI, U.K., p.1-7, 258.

G

- **Gandemer G., Duchène C. (2015).** Valeurs nutritionnelles des viandes cuites. Effets de la cuisson sur la composition des viandes. Paris. CIV, 93 pages.
- **Geay Y., Bauchart D., Hocquette J-F., et Culioll J., (2002),** Valeur diététique et qualités sensorielles des viandes des ruminants .Incidence de l’alimentation des animaux .INRA Prod, Anim, p 15.

I

- **Interbew., (2005),** Le point sur l’alimentation des bovins et ovins et la qualité des viandes. Institut de l’Élevage (I. MOËVI). p 80, 98, 99,101.
- **Itelv, 2010** Institut Technique d’Elevage Baba Ali-Alger.

J

- **Jensen I.J., Dort J., Eilertsen K.E. (2014),** Proximate Composition, Antihypertensive and Antioxidative Properties of the Semimembranosus

Muscle from Pork and Beef after Cooking and in Vitro Digestion. Meat Science, 96, 916-921.

K

- **Kadim I.T., Mahgoub O., Al-Marzooqi W., Al-Zadgali S., Annamali K., Mansour M.H., (2006).** Effects of age on composition and quality of muscle *Longissimus thoracis* of the Omani Arabian camel (*Camelus dromedaries*). Meat Sci., 73, 619-625.
- **Kadim I.T., Mahgoub O., Purchas R.W., (2008).** A review of the growth, and of the carcass and meat quality characteristics of the one-humped camel (*Camelus dromedaries*). Meat Sci., 80, 555-569.
- **Kamoun M., (1992).** La viande de dromadaire production, aspects qualitatifs et aptitude de la transformation. Ed. ESA, Tunisie, 17 p.
- **Kamoun M., (2012).** Détermination des paramètres productifs des camélidés Engraissés en Tunisie, p15 et p 18
- **Kondjoyan A., Kohler A., Realini C.E., Portanguen S., Kowalski R., Clerjon S., Gatellier P., Chevolleau S., Bonny J.M., Defrauders L. (2014).** Towards models for the prediction of beef meat quality during cooking. Meat Science, 97, 323-331.

L

- **Laurent Claude, (1974)** conservation des produits d'origine animale en pays chauds. 2^{ème} Ed presses universitaire de France p 53- 54.
- **Lawrie R A, (1998)** Chemical and Biochemical Constitution of Muscle, Pages 58-94.
- **Lebret et Mourot, (1998)** Caractéristiques et qualité des tissus adipeux chez le porc. Facteurs de variation non génétiques INRA Prod. Anim., 11(2), 131-14

M

- **M.A.D.R., (2011),** Etat des lieux de l'élevage des petits ruminants et camélidés en Algérie, dominantes pathologiques et mesures de lutte, Ministère de l'agriculture et du développement rural, DSV, p 10.

- **Micol D., Jurie C., and Hocquette J. F., (2010):** Qualités sensorielles de la viande bovine. Impacts des facteurs d'élevage In: D. Bauchart and B. Picard (eds.) Muscle et viande de ruminant. p 163-172.

O

- **Oillic S., Lemoine E., Gros JB., kondjoyan A. (2011).** Kinetic analysis of cooking losses from beef and other animal muscles heated in a water bath - Effect of sample dimensions and prior freezing and ageing. *Meat Science*, 88, 338-346.
- **Ondoyant A, (2008).** The effect of oxygen level and exogenous Alpha-tocopherol on the oxidative stability of minced beef in modified atmosphere packs. *Meat Science*, 55, 39-45.
- **Ould el hadj M. D., Bouzgag B., Bourase A., Moussaoui S., (1999),** Etude comparative de quelque caractéristique physico-chimique et biochimique de la viande du dromadaire chez les individus de type Sahraoui à différente âge .Premières Journée sur la Recherche Cameline – Ouargla. p19.

P

- **Peter williams., (2007).** Williams P, Droulez V, Levy G *et al.* Composition of Australian red meat 2002. 3. Nutrient profile. *Food Aust* 2007; **59**: 331–41.

R

- **Rawdah T.N., El-Faer M.Z., Koreish S.A., (1994).** Fatty acid composition of the meat and fat of the one-humped camel (*Camelus dromedaries*). *Meat Sci.*, 37, 149-155.
- **Romain Jeantet., Thomas Croguennec., Pierre Schuck., Gérard Brulé, (2007),** *Science des aliments*, 62 p.

S

- **Sadoud M, (2010),** Rôle des marchés du bétail dans les filières viandes bovine et ovine d'une région semi-aride algérienne, *International EAAE-SYAL Seminar-Spatial dynamics in agri-food systems*, 7 p.

- **Sinclair A.J., Slattery W.J., O’Dea K., (1982).** The analysis of polyunsaturated fatty acids in meat by capillary gas-liquid chromatography. *J. Sci. Food Agric.*, 33, 771-776.
- **Staron T, (1982).** Viandes et alimentation humaine. Ed. Apria. Paris. P 140.

U

- **Union européenne (2007).** Rectificatif au règlement (CE) N° 1924/2006 du Parlement européen et du Conseil du 20 décembre 2006 concernant les allégations nutritionnelles et de santé portant sur les denrées alimentaires. *J.O.U.E* du 18/01/2007.

V

- **Vautier Antoine, Martine Carlier, Jean-Luc Martin, Eric Gault, Jean-Luc Vendevre., (2010).** Impact de la cuisson et de la température à cœur sur les valeurs nutritionnelles du rôti filet de porc. *Poultry science*.53:2145-2147.

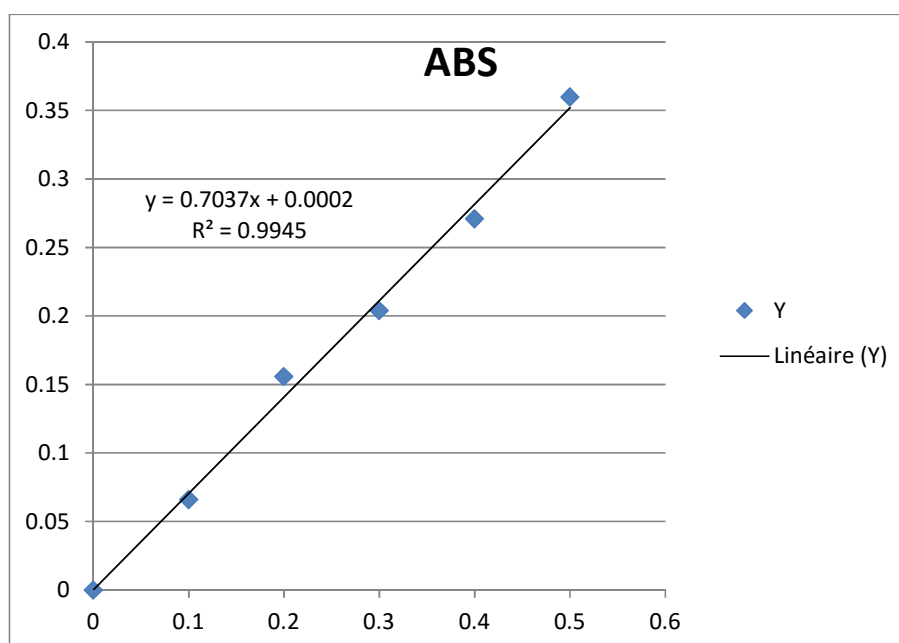
W

- **Wood et Enser (1997).** Factors influencing fatty acids in meat and the role of antioxidants in improving meat quality, 334

Annexe 1. Evolution du tonnage de viande rouge produite en Algérie entre 2005-2011 (FAOstat, 2013).

Produit (tonnes)	Année						
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Viande d'ovins	178000	185000	187000	178500	197200	212500	182000
Viande bovine	120000	122000	123000	125000	130500	136500	127000
Viande de caprins	13283	13890	14200	14100	15000	16000	14500
Viande de camélidés	3900	4200	4200	4500	4500	4800	5190
Viande de cheval	394	402	416	403	390	365	345

FAOSTAT | © OAA Division de la Statistique 2013 | 10 avril 2013.



Annexe 2. Courbe d'étalonnage de la solution BSA