



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



UNIVERSITÉ ABBES LAGHROUR KHENCHELA
FACULTÉ DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DÉPARTEMENT DE BIOLOGIE MOLECULAIRE ET CELLULAIRE

MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du diplôme de

MASTER

FILIERE : Sciences Biologiques

OPTION : Biochimie Appliquée

Thème

**L'ETUDE DES PROPRIETES
PHYSICOCHIMIQUES ET
BIOCHIMIQUES DU LAIT CRU DE
BREBIS ALIMENTEE A BASE DE
REBUTS DE DATTES**

Présenté par :

SRAOUI Wissem

Soutenu le : 08 /06/2016

Jury de Soutenance:

Président:	BOUAAZA L.	MCB	Université Abbes Laghrour Khenchela
Promoteur :	ABAIIDIA A.	MAA	Université Abbes Laghrour Khenchela
Examineur :	BOUSSAA A.	MAA	Université Abbes Laghrour Khenchela

Promotion: Juin 2016

REMERCIEMENT

Avant tout, nous remercions Dieu le tout puissant, le Miséricordieux, de m'avoir donné le courage, la force, la santé et la persistance et de nous' avoir permis de finaliser se travail dans de meilleurs conditions

Je tien à remercier particulièrement mon encadreur Monsieur AbAIDIA Abdelghafour ,MAA à l'Université de Khenchela, pour l'honneur qu'il m'a fait en dirigeant ce travail, pour ses aides, ses conseils, tout au long de l'élaboration de ce modeste travail

A monsieur BOUSSAA A MAA à

L'Université de Khenchela pour accepter d'examiner ce travail je tien également à présenter mon plus vifs remerciements à Monsieur Bouaaza MCB.

A Madam Hogas saida ingénieur de laboratoire de l'Université de Khenchela et tous les ingénieurs de laboratoire assistant pour l'honneur qu'ils mon fait en acceptant d'aidez-moi ce travail.

*Enfin, nous remercions, tous ceux qui de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de
ce travail*

Dédicace

Grace Allah ...

Je dédie ce modeste travail :

A mes parents :

**Ma chère mère, pour l'affection et l'amour qui m'ont donné le courage et la force dans les moments les plus difficiles.*

**Mon père, pour son soutien moral et ses conseils les plus précieux qui m'ont servi dans ma vie et son encouragement sans limite. Vous resterez à jamais dans mon coeur. **

**A mes chères soeurs : Amina , Nawel , Radia .*

**A mes chers frères : Bounoir , Salim , Adel , fethi , Khaled.*

**A tous mes chers neveux et nièces : Islem , Salsabil , Soundous ,Abderahim, layen ,Misou , Minou .*

**** A toute la famille Sraoui .*

**A tous mes amis et particulièrement à Meriem, Houda ,
je suis très heureuse de ces années passées avec vous des liens créés et de nouvelles amitiés, ainsi que pour tous les moments passés ensemble et ceux encore à venir .*

A tous ceux que j'aime.

Wissem .

Liste des figures

Figure 01	Effectif du cheptel en Algérie (FAO, 2010).....	11
Figure 02	Berceau de la race Ouled Djellal (selon la délimitation de CHELLIG, 1992).....	16
Figure 03	Les échantillons du lait.....	18
Figure 04	Le pH mètre.....	19
Figure 05	Détermination de l'acidité titrable.....	21
Figure 06	Mesure de la viscosité.....	22
Figure 07	Les étapes de mesure de teneur de la matière sèche.....	23
Figure 08	Les étapes de la matière grasse.....	25
Figure 09	Spectrophotomètre.....	28
Figure 10	Mesure de pH.....	29
Figure 11	Mesure de l'acidité titrable.....	30
Figure 12	Mesure de la matière sèche.....	31
Figure 13	Mesure de la matière minérale.....	32
Figure 14	Mesure de la matière organique.....	32
Figure 15	Mesure de la matière grasse.....	33
Figure 16	Matière sèche dégraissée.....	34
Figure 17	Mesure de la teneur en protéine.....	35

Liste des Tableaux

Tableau 01	Caractéristiques physico-chimiques de la matière grasse du lait de brebis et du lait de vache (ASSENAT, 1985).....	04
Tableau 02	La composition moyenne des aliments de base dans lait de chèvre, lait de brebis et dans lait de vache (ANIFANTAKIS <i>et al.</i> , 1987).....	06
Tableau 03	Répartition des éléments minéraux dans le lait de brebis comparée à celle du lait de vache.....	06
Tableau 04	La composition moyenne en vitamines du lait de brebis et du lait de vache (KNEIFEL et MAYER, 1991; FAVIER <i>et al.</i> , 1995; HAENLEIN,1997).	08
Tableau 05	Analyses physico-chimiques des échantillons de lait de brebis cru.....	29
Tableau 06	Analyses biochimiques des échantillons de lait de brebis cru.....	33

LISTE DES ABRIVIATIONS

AFNOR : Association Française de Normalisation

BSA : Bovine Serum Albumine

Cm : Centimètre

CN AnRG : Commission Nationale, Animales Genetiques Resources

cP : centi-poise

D° : Degré Dornic

DO : Densité Optique

ESD : Extrait Sec Dégraissée

EST : Extrait Sec Total

FAO : Organisation Mondial pour l'alimentation et l'Agriculture

g : Gramme

H : Heure

Kg : kilogramme

l : Litre

MG : Matière Grasse

Mg : Milligramme

ml : Millilitre

MM : Matière Minérale

mm : Millimètre

MO : Matière Organique

MS : Matière Sèche

MSD : Matière Sèche Dégraissée

MST : Matière Sec Total

OD : Ouled Djellal

RD : Rebut de Datte

T : Témoin

TB : Taux Butyrique

TP : Taux Protéique

V : Volume

% : Pourcent

°C : Degré Celsius

µg : microgramme

µl : Microlitre

Table Des Matières

Remerciements

Dédicaces

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

INTRODUCTION..... 01

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Généralité sur le lait02

1. Définition 02

2. Composition et caractéristiques physico-chimiques du lait..... 02

2.1. Caractéristiques physico-chimiques 02

2.1.1. Aspect..... 02

2.1.2. Densité..... 02

2.1.3. Viscosité 02

2.1.4. Acidité 03

2.1.5. Point de congélation 03

2.1.6. Point d'ébullition..... 03

2.2. Composition chimique du lait 03

2.2.1. L'eau..... 03

2.2.2 . Matière grasse 03

2.2.3. Matière azotée 04

2.2.3.1. Les protéines 04

2.2.3.1.1. Les caséines 04

2.2.3.1.2. Les protéines de sérum 05

2.2.3.2. Azote non protéique 05

2.2.4. Les glucides 05

2.2.5. Matière minérale 06

2.2.6. Enzymes 07

2.2.7. Vitamines 07

3. Valeur nutritive du lait	08
4. Élevage des ovins	09
4.1. Situation du cheptel ovin dans le monde.....	09
4.2. Situation du cheptel ovin en Algérie	10
4.2.1. Effectif de distribution géographique	10
4.2.2. Importance et évolution de l'effectif.....	12
4.2.3. Systèmes d'élevage ovins en Algérie.....	12
4.2.3.1. L'élevage intensif	13
4.2.3.2. L'élevage semi intensif sédentaire	13
4.2.3.3. L'élevage extensif nomade	14
4.2.4. Les races ovins	14
4.2.4.1. Race ouled djellal (ovis aries).....	14
4.3. La production laitière ovine	16
5. Facteurs de variation de la composition du lait	17
5.1. Effet de la race	17
5.2. Effet du stade de lactation	17
5.3. Effet de l'alimentation	18
5.4. Effet de la saison	18
5.5. Effet de l'âge	18

PARTIE EXPERIMENTALE

MATERIEL ET METHODES

Préparation des échantillons en vue de l'analyse physico- chimique

1. Analyse physico-chimique	19
1.1. Mesure de pH	19
1.2. Détermination de l'acidité titrable.....	20
1.3. Mesure de la viscosité	21
1.4. Mesure de la teneur en matière sèche totale	22
1.5. Mesure de la teneur en matière minérale	23
1.6. Détermination de la teneur en matière organique	23

2. Analyse biochimique	24
2.1. Détermination de la teneur en matière grasse de lait	24
2.2 . Mesure de la teneur en matière sèche dégraissée	25
2.3. Détermination de la teneur en protéine par la méthode de Brad ford	26

RESULTATS ET DISCUSSION

1. Qualité physico-chimique	29
1.1. Mesure de pH	29
1.2. Mesure de la viscosité	30
1.3. Acidité titrable	30
1.4. Extrait sec total	31
1.5. Matière minérale	31
1.6. Matière organique.....	32
2 . Qualité biochimique	33
2.1. Matière grasse	33
2.2. Matière sèche dégraissée	34
2.3. Protéines	35
CONCLUSION.....	36

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIES

RÉSUMÉ

INTRODUCTION



Introduction

Le lait a été défini en 1908 au cours du Congrès International de la Répression des Fraudes à Genève comme étant : «Le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée. Le lait doit être recueilli proprement et ne doit pas contenir de colostrum.»

Il y a autant de laits différents qu'il existe de mammifères au monde (**ALAIS, 1984**).

Le lait est une matière première aux ressources considérables ; et face à la demande du consommateur qui sollicite de plus en plus de produits innovants à la qualité constante, l'industrie doit exploiter toutes les richesses de cette matière première à la fois si simple en apparence et si complexe dans sa composition.

Le Codex Alimentaires en 1999, le définit comme étant la sécrétion mammaire normale d'animaux de traite obtenue à partir d'une ou plusieurs traites, sans rien y ajouter ou en soustraire, destiné à la consommation comme lait liquide ou à un traitement ultérieur (**BACHTARZI, 2012**).

Cet aliment occupe une place prépondérante dans la ration alimentaire des algériens, il apporte la plus grande part de protéines d'origine animale. Acteur clé de l'industrie agroalimentaire, la filière lait connaît une croissance annuelle de 8%. Avec un taux de collecte inférieur à 15%, cette filière reste cependant, fortement dépendante de l'importation de poudre de lait (**SILAIT, 2008**).

Chaque année, l'Algérie importe 60% de sa consommation de lait en poudre, Les laits en poudre sont des produits résultant de l'élimination partielle de l'eau du lait et l'évaporation autant que possible de sorte que l'eau est perdue et le lait devient poudre (**ARIE et al., 2012**). La croissance annuelle moyenne du marché algérien des produits laitiers est estimée à 20%. La France affirme que le marché algérien du lait est dominé par le secteur privé. "On recense 19 laiteries publiques et 52 laiteries privées. On compte environ 190 000 exploitations laitières, dont 80% sont familiales (**TRANSACTION D'ALGIE, 2010**).

Dans le présent travail, nous sommes intéressés à l'étude de quelques caractéristiques physico-chimiques et biochimiques du lait cru de brebis.



Généralité sur le lait de brebis

Généralité sur le lait

1- Définition

Le lait est un liquide alimentaire opaque, blanc mat légèrement bleuté ou plus ou moins jaunâtre, à odeur peu marquée et au goût douce, sécrété, après parturition, par la glande mammaire des animaux mammifères femelles pour nourrir leur nouveau-né (**LAROUSSE AGRICOLE, 2002**).

Le lait est par définition un produit d'origine animale. Ainsi, il ne convient donc pas pour désigner les boissons fabriquées à partir de végétaux, comme le soja, le riz, l'amande, et autres céréales.

2- Composition et caractéristiques physico-chimiques du lait

Plusieurs publications récentes (**RAMOS et JUAREZ, 1981 ; ASSENAT, 1985 ; ANIFANTAKIS, 1986 ; NUUEZ et al., 1989**) font le point des connaissances sur la composition et les propriétés physico-chimiques du lait de brebis.

Elles s'appuient sur des données bibliographiques dans l'ensemble moins nombreuses que celles relatives au lait de vache. Les caractéristiques du lait ovin évoluent de façon significative au cours de la période de lactation. Toutefois, compte tenu de la saisonnalité du cycle de reproduction des brebis, il est difficile de distinguer les influences respectives du stade de lactation, de la saison et de l'alimentation (**RAMOS et JUAREZ, 1981**).

2.1. Caractéristiques physico-chimiques

2.1.1. Aspect

Selon **ABOUTAYEB (2009)**, le lait est un liquide blanc, opaque, de saveur légèrement sucrée, constituant un aliment complet et équilibré, sécrété par les glandes mammaires de la femelle et par celles des mammifères femelles pour la nutrition des jeunes.

2.1.2. Densité

Elle oscille entre 1,028 et 1,034. Elle doit être supérieure ou égale à 1,028 à 20°C. La densité des laits de grand mélange des laiteries est de 1,032 à 20°C. La densité des laits écrémés est supérieure à 1,035. Un lait à la fois écrémé et mouillé peut avoir une densité normale (**VIÉRLING, 2008**).

2.1.3. viscosité

RHEOTEST (2010) a montré que la viscosité du lait est une propriété complexe qui est particulièrement affectée par les particules colloïdes émulsifiées et dissoutes, la teneur en graisse et en caséine possède l'influence la plus importante sur la viscosité du Lait.

La viscosité dépend également de paramètres technologiques qu'est une caractéristique importante de la qualité du lait, étant donné qu'une relation intime existe

entre les propriétés rhéologiques et la perception de la qualité par le consommateur. Ainsi, un consommateur d'Europe centrale évalue de manière très positive le lait concentré à forte consistance (filandreux).

2.1.4. Acidité

L'acidité de titration indique le taux d'acide lactique formé à partir du lactose. Un lait frais a une acidité de titration de 16 à 18°Dornic (°D). Conservé à la température ambiante, il s'acidifie spontanément et progressivement (MATHIEU, 1998).

Selon JEAN et DIJON(1993), l'acidité du lait résulte de l'acidité naturelle, due à la caséine, aux groupes phosphate, au dioxyde de carbone et aux acides organiques et de l'acidité développée, due à l'acide lactique formé dans la fermentation lactique.

Le PH globale d'un lait frais varie d'une espèce à l'autre .pour le lait ovin, le PH moyen situe autour de 6.65 (ASSENAT, 1985).

2.1.5. Point de congélation

Le point de congélation du lait est légèrement inférieur à celui de l'eau, puisque la présence des solides solubilisés abaisse le point de congélation, il peut varier de -0,53 à - 0,575°C avec une moyenne de -0,555°C, un point de congélation supérieur à -0,530 °C permet de soupçonner une addition d'eau au lait, on vérifie le point de congélation du lait à l'aide d'une cryoscopie (VIGNOLA, 2002).

2.1.6. Point d'ébullition

Le point d'ébullition est défini comme la température atteinte lorsque la pression de vapeur de la substance ou de la solution est égale à la pression appliquée. Ainsi comme pour le point de congélation, le point d'ébullition subit l'influence de la présence des solides solubilisés. Il est légèrement supérieur au point d'ébullition de l'eau, soit 100.5°C (GHAOUES, 2011).

2.2. Composition chimique du lait

2.2.1. L'eau

Le lait contient en moyenne 800g /l d'eau, cette eau se trouve sous deux état : l'eau extra- micellaire représente environ 90%de l'eau totale, et contient la quasi-totalité du lactose, des sels minéraux solubles etc.

L'eau intra micellaire représente 10% de l'eau totale, une fraction de cette eau est liée aux caséines et l'autre conserve des propriétés solvants (MAHAUT *et al.*, 2000).

2.2.2. Matière grasse

Les lipides ou matière grasse sont présents dans le lait sous forme d'une émulsion de globules gras d'environ 1,5 à 20 microns de diamètre (BOUVIER, 1993), la matière grasse du lait se compose principalement de triglycérides, de phospholipides et d'une fraction insaponifiable constituée en grande partie de cholestérol et de β -carotène (VIGNOLA, 2002).

La teneur en matière grasse du lait ou taux butyrique (TB) est le nombre de gramme de substance dans un kilogramme ou un litre de lait (**DEBRY, 2001**).

Tableau 01 : Caractéristiques physico-chimiques de la matière grasse du lait de brebis et du lait de vache (**ASSENAT, 1985**)

Espèce	Brebis	Vache
Paramètres		
Point de fusion, en °C	29-31	29-34
Point de solidification, en °C	12-13	24-19
Indice de Reichert-Meissel (a)	25-31	25-33
Indice de Polenske (b)	4.3-6.6	1.5-3
Indice d'iode (c)	30-35	32-42
Indice de saponification (d)	230-245	220-232

(a) Proportion des acides volatils solubles.

(b) Proportion des acides volatils insolubles.

(c) Nombre des doubles liaisons (acides insaturés).

(d) Grandeur moléculaire moyen des acides gras.

2.2.3. Matière azotée

On distingue les protéines et les matières azotées non protéiques qui représentent successivement 95% et 5% de l'azote total du lait. L'augmentation de la teneur en protéine du lait est proportionnelle à une meilleure transformation technologique (**KAROUCHE, 1994**).

A. Les protéines

Le lait constitue une importante source de protéines pour l'homme, en particulier pour l'enfant. Sa teneur en protéines est par voie de conséquence une caractéristique essentielle de sa valeur marchande. (**HAMAMA, 2002**).

Les protéines de lait sont divisées en deux catégories sont :

➤ Les caséines

La caséine est un complexe protéique phosphoré à caractère acide qui précipite dans le lait à pH 4,6. Il s'agit d'une substance hétérogène même si elle a été longtemps considérée comme une protéine pure et homogène en raison de la constance de sa composition élémentaire (**CAYOT et LORIENT, 1998**).

La caséine est une particule sphérique d'environ 180 nm, constituée de submicelles de 8 à 20 nm (**LENOIR, 1985**) ; elle est très hydratée (2 à 4 g d'eau par g de protéine).

7% environ de son extrait sec est composé de sels (phosphate, calcium, magnésium citrate dans l'espace inter submicellaire).

➤ Les protéines de sérum

Les protéines du sérum représentent 20% des protéines totales. Les deux principales sont la β -lactoglobuline et l' α -lactalbumine, les autres protéines du sérum sont les immunoglobulines, la sérum albumine, et la lactoferrine. En plus, différents enzymes sont présents dans le sérum (VIGNOLA, 2002).

1. β -lactoglobuline

La molécule de cette protéine est constituée d'une seule chaîne peptidique de 162 résidus comportant deux ponts disulfures (SCHMOLL *et al.*, 1999).

La solubilité dans l'eau pure est nulle, seule la présence de matières salines permet d'assurer une certaine solubilité (MATHIEU, 1998).

2. α lactalbumine

La chaîne peptidique unique de cette protéine est constituée par 123 résidus comportant 4 ponts disulfures. Elle est très soluble dans l'eau à PH 6 mais beaucoup plus moins soluble dans la zone de PH 4 à 4,6. Elle joue un rôle indispensable dans la synthèse du lactose, car elle est l'un des constituants de la dernière enzyme, la lactose synthétase, qui intervient dans la biosynthèse du lactose laquelle a lieu dans les cellules lactogènes (MATHIEU, 1998).

B. Azote non protéique

Il représente en moyenne 5 % de l'azote total du lait et se présente sous forme de :

- ✓ Urée ;
- ✓ Créatine, créatinine ;
- ✓ Ammoniaque ;
- ✓ Acides aminés libres ;
- ✓ Vitamines ;
- ✓ Nucléotides. (LUQUET, 1985).

2.2.4. Glucides

Le lactose, présent en quantités importantes. Sa faible contribution à l'apport énergétique du lait (30 %), ne fait pas de ce dernier un aliment équilibré en termes de répartition calorique.

Le lait contient une cinquantaine d'oligosaccharides bien répertoriés présents à l'état libre, mais en quantités souvent négligeables (0,1 g/litre). (FAO, 2010).

Tableau 02 : La composition moyenne des aliments de base dans lait de chèvre, lait de brebis et dans lait de vache (ANIFANTAKIS *et al.*, 1987).

Composition	Chèvre	Brebis	Vache
Matière grasse (%)	3,8	7,9	3,6
Extrait sec non gras (%)	8,9	12,0	9,0
Lactose (%)	4,1	4,9	4,7
Protéines (%)	3,4	6,2	3,2
Caséines (%)	2,4	4,2	2,6
Albumine, globulin (%)	0,6	1,0	0,6
Azote non protéique (%)	0,4	0,8	0,2
Cendre (%)	0,8	0,9	0,7
Calories /100ml	70	105	69

2.2.5. Matière minérale

Le lait est une excellente source de minéraux nécessaires pour la croissance du jeune. La digestibilité du calcium et du phosphore est exceptionnellement élevée dans le lait, en partie parce qu'ils se trouvent en association avec la caséine. Ainsi, le lait est la meilleure source de calcium pour la croissance du squelette du jeune et le maintien de l'intégrité des os chez l'adulte. Le fer présente une situation particulière. Il est en quantité insuffisante dans le lait pour couvrir les besoins du jeune; cependant, sa faible concentration permet d'y limiter la croissance bactérienne (MICHEL et WATTIAUX, 2000).

Tableau 03 : Répartition des éléments minéraux dans le lait de brebis comparée à celle du lait de vache.

Origine du lait	Les minéraux	Ca	P	Mg	Zn	Fe	Cu	Mn	Références
Lait de brebis	Total (mg/l)	2156	1456	193	8.03	1.16	0.41	0.059	LAFUENTE <i>et al.</i> , (1997)
	% soluble	20.78	34.82	55.96	8.34	28.45	34.15	6.78	
Lait de vache	Total (mg/l)	1200	950	115	3.8	0.46	0.15	0.03	CROGUENNEC <i>et al.</i> , (2008)
	% soluble	30	45	60	16	32	47	18	

2.2.6. Enzymes

Le lait cru contient deux types d'enzymes : les enzymes présentes dans le lait et celles liées à la flore microbienne du lait. En tout, on dénombre une vingtaine d'enzymes qui ont des fonctions diverses : hydrolases, catalase, oxydase. L'activité biologique de plusieurs peptides a été identifiée. Ils présentent des pouvoirs hypotenseurs, une activité anti thrombotique, des propriétés immuno protectrices, dérégulation du système nerveux, anti cancérigènes, de contrôle de l'obésité (**JOSE, 2014**).

Une soixantaine d'enzymes principales ont été répertoriées dans le lait dont 20 sont des constituants natifs (**BLANC, 1982**). Une grande partie se retrouve dans la membrane des globules gras. Le lait contient de nombreuses cellules (leucocytes, bactéries) qui élaborent des enzymes. La distinction entre éléments natifs et éléments extérieurs n'est donc pas facile (**CROGUENNEC, 2008**).

2.2.7. Vitamines

Ce sont des molécules complexes de taille plus faible que les protéines, de structure très variées ayant un rapport étroit avec les enzymes, car elles jouent un rôle de coenzyme associée à une apoenzyme protéique. (**ADRIAN, 1987**). Elles jouent un rôle de coenzyme associée à une apoenzyme protéique (**ADRIAN, 1987**). On classe les vitamines en deux grandes catégories :

- ✓ Les vitamines hydrosolubles (vitamines du groupe B et vitamine C) de la phase aqueuse du lait ;
- ✓ Les vitamines liposolubles (vitamines A, D, E et K) associées à la matière grasse. Certaines sont au centre du globule gras et d'autres à sa périphérie (**RENNER, 1983**).

Tableau 04: La composition moyenne en vitamines du lait de brebis et du lait de vache (KNEIFEL et MAYER, 1991; FAVIER et al., 1995; HAENLEIN,1997)

Vitamines	Brebis	Vache
Niacine B3 (mg/100g)	0.45	0.06
Thiamine B1 (mg/kg)	0.46	0.25
Riboflavine B2 (mg/kg)	0.58	1.74
Pyridoxine B6 (mg/kg)	0.16	0.20
Cobalamine B12 (µg/kg)	4.6	3.3
Acide folique B9 (µg/kg)	25.2	32.4
Acide pantothenique B5 (mg /kg)	3 .28	4.64
Biotine B8 (µg/kg)	8.2	15.4
Acide ascorbique C (mg/l)	47	18
Vitamine A (mg/l)	0.37	0.83
Vitamine D (mg/l)	0.08	0.18
Vitamine E (mg/l)	0.13	0.11

3. Valeur nutritive du lait

Le lait et les œufs sont les seuls aliments complets connus à l'état naturel du fait qu'ils contiennent des quantités significatives de 55 nutriments essentiels à la vie, en regard de son contenu en énergie métabolisable, le lait présente une forte concentration en nutriments, on le considère donc comme un aliment de forte densité nutritionnelle, le lait n'est cependant pas un aliment parfait, car son contenu en certains nutriments, dont le fer et la vitamine D, demeure relativement faible.

Ces recommandations reposent surtout sur le fait que le lait et les produits laitiers constituent une bonne et même une excellente source de certains nutriments qui se retrouvent en concentration élevée dans ces aliments (VIGNOLA, 2002).

4. Élevage des ovins

4.1. Situation du cheptel ovin dans le monde

Au niveau mondial, l'élevage des ovins représente une source naturelle renouvelable et aussi c'est le groupe le plus important des petits ruminants dans l'agriculture tempérée et tropicale (**ZYGOYIANNIS, 2006**). Il occupe ainsi une place importante dans l'économie des populations d'une part par son triple objectif : production de laine, viande et lait, et d'autre part, le petit format de ces ruminants rend faciles à manipuler par leur détenteur. Cependant cet élevage n'a connu aucune évolution vers la production intensive comme celui des autres grandes productions animales. Selon la Fao, le monde compte environ 1,07 milliard d'ovins en 2009, soit une proportion d'un ovin pour 6 habitants (**FAO, 2010**) réparti entre les pays en développements et les pays développés. Les principales zones de production ovines se situent dans les latitudes de 35-55°N en Europe et en Proche-Orient, et entre 30 et 45°S en Amérique du Sud, l'Australie et la Nouvelle-Zélande, où la production des pâturages est la plus élevée. Il existe un autre groupe plus petit de production en Asie et en Afrique qui se situe entre 5 et 35N, il comprend l'Inde, le Moyen-Orient et les hauts plateaux d'Afrique de l'Est. Il peut y avoir différentes définitions des zones tempérées et tropicales, mais il est clair que plus de 60% des ovins se trouvent dans les zones tempérées et moins de 40% dans les zones tropicales. L'Asie et l'Afrique comptent plus de 64% du cheptel ovins (**ZYGOYIANNIS, 2006**).

Ainsi la Chine présente le premier pays producteur des ovins par 20,2% suivie par l'Inde 11,2%, l'Australie 10,3%, l'Iran 8,2%, Soudan 7,9%, Etats-Unis 0,8% et le reste du monde 41,5%. Le cheptel ovin mondial est en recul. Il a perdu 11% en 20 ans depuis 1990 et principalement dans la majorité des grands pays producteurs du monde tels que l'Union Européen. Ce dernier présente le 3ème bassin d'ovin du monde, avec 89 millions de têtes. Son cheptel a reculé en 2009 d'environ 32% depuis 1990. Le cheptel Australien est inférieur au cheptel européen et s'est également baissé depuis les années 1990 d'environ 57% avec un troupeau de 72.7 millions de têtes. Tandis qu'en Nouvelle-Zélande la baisse a atteint 44% dans la même période avec un cheptel de 32 millions de têtes en 2009 (**FAO, 2010**).

L'Asie présente le 1er bassin producteur d'ovin. Depuis 1992, le cheptel chinois a progressé de 27%. Le cheptel Africain a connu une augmentation de 11 % depuis le début des années 1990.

Dans le monde, le nombre de brebis soumises à la traite est difficile à estimer. Il doit se situer aux environs de 213 millions d'animaux (**DOCKES et al., 2011**). Cependant, en 2011 la production de lait de brebis est estimée à 9.3 millions de tonnes. Elle représente ainsi presque 1.32 % du total du lait produit dans le monde, dont la chine est le plus grand producteur par 1529 mille tonnes, suivie par l'Union Européenne 34% et le pourtour méditerranéen (**FAYE et KONUSPAYEVA, 2012**). Son importance varie selon les continents et les pays (**CIHEAM, 1990**). Elle est concentrée dans les pays où la production de lait de vache est limitée (**ZYGOYIANNIS, 2006**).

Par ses caractéristiques biochimiques, le lait ovin est largement utilisé dans la pluparts des pays pour l'autoconsommation familiale et dans l'industrie laitière et

principalement les pays de grande tradition fromagère comme la France, la Grèce et l'Italie (FAO, 2010).

La production de lait de brebis dans le Monde a augmenté lentement pendant les dernières années. Cependant, des taux décroissance plus faibles ont été observés dans les pays développés les pays méditerranéens et ceux de la CEE en particulier. Les taux de croissance les plus élevés sont ceux observés en Afrique et en URSS. Cette évolution semble ainsi montrer une tendance à de la production de lait de brebis dans les pays en voie de développement qui aux régions productrices typiques (CIHEAM, 1990). Le lait de brebis est produit principalement par les races laitières sélectionnées. Elles se situent dans les zones semi-arides autour de la Méditerranée et l'Asie occidentale (Lacaune en France, la Sardaigne en Italie et Awassi au Proche-Orient) sous une gestion traditionnelle.

Certains exploitations (Roquefort en France, ou feta en Grèce) sont bien organisées et sont liées à des systèmes plus intensifs agricoles qui incluent, par exemple, les machines à traire, la supplémentation alimentaire et 3 agnelages en 2 ans. La plupart des systèmes d'élevage ovin sont mobiles et la transhumance est commune dans le Sud Europe (FAYE et KONUSPAYEVA, 2012).

4.2. Situation du cheptel ovin en Algérie

4.2.1. Effectif et distribution géographique

En Algérie, l'effectif des petits ruminants est composé d'environ 20 millions de têtes d'ovins. Ils prédominent et représentent 78 % de l'effectif national (BENYOUCEF *et al.*, 2000) et 4 % de la production mondial dont près des 2/3 sont des femelles avec plus de 10 millions de brebis. Suivi par les caprins qui représentent 14% du troupeau national. Ainsi, l'Algérie représente le 9ième producteur mondial des ovins En Algérie, l'élevage ovin est une source de protéines considérable pour l'alimentation, d'autant plus que contrairement aux bovins. Notamment, il est constitué essentiellement de races locales de faible productivité, mais bien adaptées aux conditions de différentes régions naturelles : Pâturage dans la steppe et pâturage des chaumes de céréales sur les hauts plateaux (FAO, 2010).

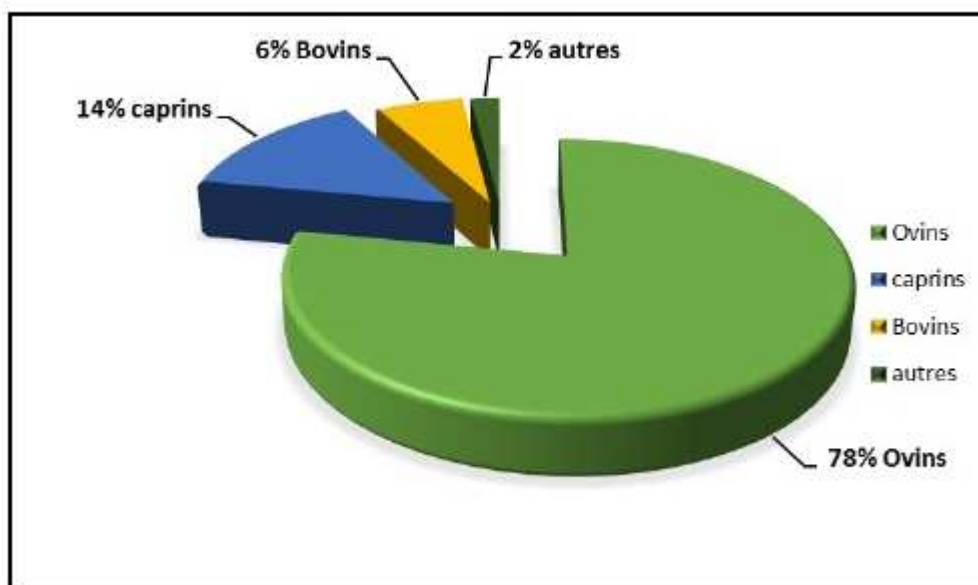


Figure 01: Effectif du cheptel en Algérie (FAO, 2010)

Selon les différentes régions nationales, la répartition géographique du cheptel ovin est très déséquilibrée. Elle est majoritairement localisée dans toute la partie nord du pays et principalement sur les parcours steppiques et les hautes plaines semi arides céréalières comme Djelfa et Souk Ahrass. Ces régions présentent la densité la plus élevée et le domaine de prédilection de l'élevage ovin et caprin avec 80% des effectifs qui y vivent entraînant une surexploitation de ces pâturages.

Les régions telliennes montrent une faible concentration des ovins. La minorité de l'effectif se trouve dans les régions sahariennes exploitant les ressources des oasis et des parcours désertiques.

L'élevage en Algérie est caractérisé par sous adaptation aux conditions climatiques du pays. En effet, l'inégalité observée dans la répartition de l'élevage ovin en Algérie est dû aux différents modes d'élevages utilisés. Ces modes comprennent deux types différents (DEHIMI, 2005) un élevage extensif nomade sur les zones steppique et saharienne, important, plus de 13 millions de têtes et un élevage semi-extensif sédentaire sur les hauts plateaux céréalières, le tell et le littoral intéressant environ 6 millions de têtes (BOUSSENA, 2013).

❖ L'élevage dans les Hautes Plaines steppiques

L'élevage en Algérie est caractérisé par sous adaptation aux conditions climatiques du Cette zone connaît une densité très élevée d'ovins entraînant ainsi de vrais problèmes de pastoralismes (BENYOUCEF *et al.*, 2000).

Les steppes sont prédominées par l'élevage ovin. Il constitue la race principale de cette zone par 80% d'effectifs. Le cheptel ovin a connu une progression depuis 1968 jusqu'à la fin des années 90 (BENCHERIF, 2011).

Cependant, la croissance exponentielle du troupeau steppique et sa densité à cause de la régression du nomadisme qui est en relation avec plusieurs phénomènes.

4.2.2. Importance et évolution de l'effectif

Le cheptel ovin occupe une place importante dans l'économie nationale de l'Algérie., À savoir l'assurance d'une trésorerie permanente pour la pluparts des éleveurs, la contribution à la fertilisation des terres cultivées par la production du fumier et l'approvisionnement de l'industrie en matière première comme la laine et la peau pour la fabrication des matelas, des tentes pour les nomades et des habits, dont la quantité produite échappe à tout contrôle (**BENCHERIF, 2011**). Finalement, ces petits ruminants participent à la production du lait. Il est utilisé pour l'autoconsommation familiale et parfois à la fabrication du beurre mais sans aucun circuit de commercialisation. Malgré l'importance du lait de brebis dans l'industrie fromagères, il n'y a aucune industrie de lait de brebis en Algérie, quelques investisseurs privés étudient actuellement la faisabilité.

Au cours du dernier siècle, l'évolution globale des effectifs ovins est passée par plusieurs changements durant différentes périodes. Ils sont dus à certains facteurs liés à l'organisation sociale, l'économie, la progression et à l'intensification de la céréaliculture vers la steppe. Un système pastoral est pratiqué dans des zones arides ou semi arides qui est caractéristique de la société nomade pratiquant des mouvements de transhumance avec une utilisation extensive des parcours sur de longues distances et un usage de terres dont l'accès est plus au moins réglementé et collectif (**BOURBOUZE, 2006; RONDIA, 2006**).

4.2.3. Systèmes d'élevage ovins en Algérie

Le système d'élevage pratiqué localement est principalement nomade et traditionnel (**KHIATI, 2013**). Cependant, la taille, la conduite et l'alimentation des troupeaux permettent de distinguer trois grands types d'élevages : l'élevage intensif (au nord du pays, qui complète l'élevage bovin), l'élevage extensif nomade (traditionnel, pratiqué en zone steppique par des tribus nomades) et l'élevage semi intensif sédentaire (caractérise les zones telliennes). Par ailleurs, l'élevage ovin, malgré son importance économique et sociale en Algérie, est mal conduit, tant en organisation technique qu'en fonctionnement de ses systèmes de production. La majorité des éleveurs mènent leurs troupeaux en reproduction durant la contre saison (Juin, Juillet) afin de pouvoir bénéficier des repousses de végétation aux premières pluies d'octobre (**ARBOUCHE et al., 2013**).

❖ L'élevage intensif

Ce système est répandu dans des grandes régions de cultures. Contrairement au système extensif, ce type d'élevage se distingue par une grande consommation modérée d'aliments, une importante utilisation de produits vétérinaires ainsi qu'à des équipements pour le logement des animaux (**BENYOUCEF et al., 2000**). Ce mode de production est utilisé surtout pour les races d'importation.

Concernant les ovins, ce système est implanté dans la région nord et dans les plaines céréalières. Les animaux sont alimentés par pâturage sur jachère, sur résidus de récoltes et

bénéficient d'un engraissement rapide des agneaux dans ces élevages en bergerie ou dans des enclos, cela est afin de produire des animaux bien conformés pour des fêtes religieuses (Aid Kbir et mois de jeune) et des cérémonies (fêtes de mariage).

❖ L'élevage semi intensif sédentaire

Il se pratique dans les zones des hauts plateaux céréalières, le littoral et dans la région Telliennes (CNAAnRG, 2003) ou l'élevage ovin est peu important. C'est un élevage sédentaire et en stabulation pendant la période hivernale. Il est très souvent associé à l'élevage des caprins avec des troupeaux de 10 à 20 brebis suivant la taille des exploitations (NADJRAOUI, 2001).

Ce type d'élevage constitue un élément clé du système agricole de cette zone. Il est caractérisé par une utilisation modérée représentée essentiellement par les aliments et les produits vétérinaires. En plus du pâturage sur jachères et sur les résidus de récoltes, les animaux reçoivent un complément en orge et en foin (CNAAnRG, 2003).

Autrement dit c'est un élevage à complémentarité céréaliculture/élevage. Pour l'élevage sédentaire des hauts plateaux à céréales le troupeau reçoit une complémentaire en paille (T'ben) à la bergerie dans les comités de gestion, et en le lâchant autour d'une meule de paille chez les éleveurs privés des Douars (BENYOUCEF, 2000). Par ailleurs, les éleveurs, grands ou petits propriétaires de troupeaux, utilisent régulièrement les produits vétérinaires pour les troupeaux sédentaires. Le traitement sanitaire complet dans les comités de gestion, et traitement de clavelée (Djedri) et la gale (Djerab) dans les élevages privés de Douar sont également utilisés. Selon le même auteur l'abri est en dur dans les comités de gestion et en Z'riba qui est constitué d'un appentis en Diss ou branches avec courette en pierres sèches pour les élevages privés du Douar (CN AnRG, 2003).

L'alimentation des troupeaux des zones céréalières se fait en fonction de la saison :

- ✓ De février à mars : les animaux sont mis sur des terres céréalières cultivées pour brouter les jeunes pousses d'orge ou de vesce avoine en plus des herbes naturelles ;
- ✓ D'avril à juin : sur les repousses d'herbe ;
- ✓ De juillet à septembre : sur les chaumes ;
- ✓ D'octobre à janvier : sur les repousses d'herbe automnales (kharfia) ;
- ✓ Pendant la période de froid, ou le développement de la végétation est très limité, les animaux reçoivent des supplémentations d'orge et de vesce avoine. Les sujets faibles, les béliers ainsi que les brebis ayant nouvellement agnelé et les agneaux sevrés sont gardés en bergerie et nourris de fourrages supplémentés d'orge.

❖ L'élevage extensif nomade

Cet élevage est pratiqué essentiellement dans les zones steppiques qui constituent les terres de parcours par excellence avec un effectif intéressant. Il représente 75% du cheptel ovin national. Notamment, la zone saharienne est aussi marquée par ce type d'élevage.

En outre il est composé particulièrement de pasteurs-éleveurs qui pratiquent le nomadisme (concernant le déplacement de l'ensemble de la famille), et la transhumance (qui ne concerne que le berger et son troupeau). Ces deux pratiques sont des formes d'adaptation à ces milieux arides qui permettent de maintenir l'équilibre et de survivre aux

crises écologiques dues à des sécheresses cycliques (**NADJRAOUI, 2001**).

L'élevage extensif se caractérise par sa forte dépendance vis-à-vis de la végétation naturelle très ligneuse et donc demeure très influencé par les conditions climatiques (**HARKAT et LAFRI, 2007**).

On remarque de grandes dimensions de troupeaux exploités par des éleveurs spécialisés qui utilisent de très grandes espaces en réalisant une gestion rationnelle de l'espace et du temps à travers deux mouvements essentiels:

- L'achaba: qui s'agit de remonter les troupeaux dans les zones telliennes sur les chaumes et les pailles des terres céréalières pendant 3 à 4 mois de la saison estivale ;
- L'azzaba: qui consiste à conduire les cheptels et leurs bergers vers les piedmonts nord de l'Atlas saharien pendant la saison hivernale (**BENYOUCEF, 2000**).

4.2.4. Les races ovines

L'ovin Algérien montre une grande diversité. Il se compose essentiellement de races locales (**BENYOUCEF, 2000**) parfaitement adaptées aux objectifs recherchés par les éleveurs et inégalement réparties entre races principales (Ouled Djellal, Rumbi et Hamra) et races secondaires moins abondantes (Berbères, Barbarine, D'men et Targuia sidaou) (**CHELLIG, 1992**).

❖ Race Ouled Djellal (*Ovis aries*)

Appelée encore la race blanche arabe, dite le mouton « Ouled Djellal », elle appartient à l'ordre des Artiodactyla, et au sous-ordre des Pecora. Elle est de la famille des Bovidae, de la sous-famille des Caprinae, et du genre *Ovis* et espèce *aries*.

Elle présente l'ethnie la plus importante des races ovines algériennes. Son effectif est d'environ 11 340 000 de têtes représentant ainsi 63% du cheptel national. Très bien adaptée au milieu steppique et aux hautes plaines. Son berceau comprend le centre et l'est Algérien, les vastes zones allant de l'Oued Touil (Laghouat- Chellala) jusqu'au la frontière Tunisienne (**DEKHILI et AGGOUN, 2007**). On note l'absence de cette race dans quelques régions de Sud-Ouest et de Sud-est (**GREDAAL, 2001**).

L'Ouled Djellal présente des qualités exceptionnelles pour la production viande et laine, toutefois, elle s'est adaptée progressivement à l'ensemble des systèmes de production et elle s'est progressée même dans les systèmes sylvopastoraux des montagnes du nord du pays. Les animaux sont entièrement couverts jusqu'au genou de laine blanches (**CHELLIG, 1992**), fine et de qualité moyenne, à queue fine, hauts sur pattes, aptes pour la marche longilignes avec une poitrine profonde et des cotes plates. Le bélier pèse 80 Kg et la brebis 60 Kg. La majorité des animaux de cette race ont le ventre et le dessous du cou nus, la tête est blanche avec des oreilles pendantes, une légère dépression à la base de leurs nez, des cornes spiralées et de longueur moyenne chez le mâle et absentes chez la femelle (**GREDAAL, 2001**).

La brebis Ouled Djellala fait l'objet de plusieurs études concernant sa production et sa reproduction (**DEKHILI, 2002 ; DEKHILI et MAHANE, 2004 ; DEKHILI et**

BENKHLIF, 2005 ; DEKHILI et AGGOUN, 2006 ; DEKHILI et AGGOUN, 2007).

Cette race est subdivisée en trois divisions (**LAFRI, 2011**) :

- ✓ Ouled Djellal proprement dite qui peuple les Zibans, Biskra et Touggourt. C'est l'espèce la plus adaptée à la marche. Elle est communément appelée la «Transhumante» ;
- ✓ Ouled Nail qui peuple le Hodna, Sidi Aissa, M'sila, Biskra et Sétif. C'est le type le plus lourd, elle est communément appelée «Hodnia» ;
- ✓ Chellala qui peuple la région de Laghouat, Chellala et Djelfa, c'est l'espèce la plus petite et la plus légère de la race Ouled Djellal.

Les performances de reproduction de la race Ouled Djellal ne sont pas supérieures à celles des autres races Algériennes. Certains auteurs s'accordent à reconnaître à la Ouled Djellal de bonnes qualités de production, de bonnes aptitudes maternelles et une résistance aux conditions difficiles. Ce qui explique sa diffusion rapide sur l'ensemble du pays sauf dans le sud, elle tend même à remplacer certaines races dans leur propre berceau, c'est le cas de la race Hamra (**CN AnRG, 2003**).

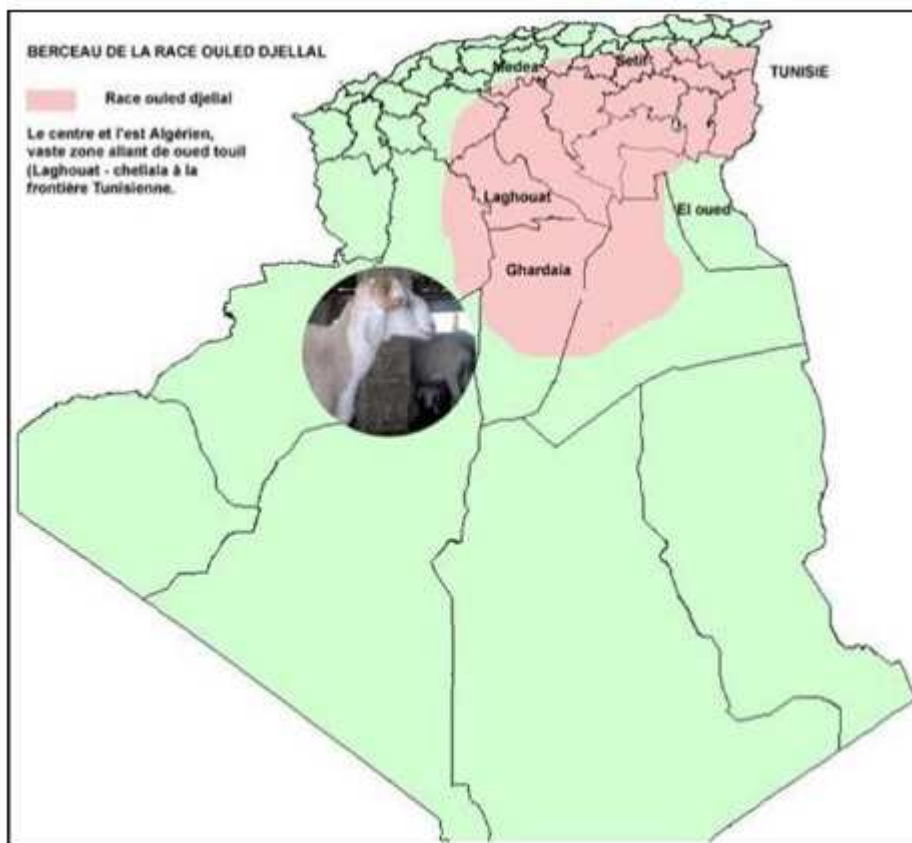


Figure 02: Berceau de la race Ouled Djellal (selon la délimitation de (**CHELLIG, 1992**))

4.3. La production laitière ovine

La production laitière moyenne annuelle au cours de la dernière décennie est environ de 1 milliard de litres dont 60 % provient de l'élevage bovin, 26 % fournit par les brebis et 13 % de lait de chèvre (**FAO, 2010**).

La production laitière moyenne par jour des races ovines algériennes est de 400 g

pendant 4 à 5 mois. Elle est destinée exclusivement à l'allaitement des agneaux. Une très faible partie est utilisée pour l'autoconsommation familiale par ménages pastoraux (Les productions ovines et caprines dans les zones steppiques algériennes) (**DUTILLY-DIANE, 2006**).

5. Facteurs de variation de la composition du lait

En Algérie, l'élevage ovin localisé majoritairement dans les régions arides et semi-arides, constitue une source importante de protéines animales. Cependant malgré son importance socio-économique, sa productivité reste toujours faible. Elle est dépendante des races exploitées et des systèmes d'élevage (conditions du milieu et modalités de conduites) adoptés. Sa principale cause, est la mauvaise maîtrise de sa reproduction. Celle-ci se caractérise par des faibles taux de fertilité et de prolificité à cause d'une mauvaise préparation des femelles à la lutte, sur les plans alimentaire et condition corporelle (**LAMRANI, 2008**).

La composition des différents laits d'animaux varie considérablement d'une espèce à l'autre, mais aussi à l'intérieur d'une même espèce, voire à l'intérieur des types ou des races d'espèces identiques (**SIBOUKEUR, 2008**). Cette variabilité peut dépendre de la nutrition, du stade de lactation, de l'âge, de l'époque de l'année et du débit lacté (**GAUCHER et al., 2007**).

5.1. Effet de la race

La plus importante race ovine Algérienne, la race Ouled Djellal, est exploitée pour la production de viande.

De nombreux facteurs affectent les niveaux de production obtenus: incidences climatiques contraignantes, faible valeur alimentaire des fourrages, absence d'organisation et de programmes d'amélioration (**TROUETTE, 1933; SAGNE, 1950; CHELLIG, 1992**).

L'ensemble des animaux est de race blanche (dite communément Ouled Djellel) étant donné que c'est la race dominante par l'effectif non seulement à l'échelle nationale constituant plus de la moitié de l'effectif total.

5.2. Effet du stade de lactation

Au cours de la lactation, les quantités de matière grasse, de matières azotées et de caséines évoluent de façon inversement proportionnelle à la quantité de lait produite. Les taux de matière grasse et de matières azotées, élevés au vêlage, elles chutent jusqu'à un minimum au 2ème mois de lactation après un palier de 15 à 140 jours. Les taux croissent plus rapidement dans les trois derniers mois de lactation (**POUGHEON et GOURSAUD, 2001**).

Les laits de fin de lactation présentent les mêmes caractéristiques des laits sécrétés par les animaux âgés. En outre, les deux taux, protéique et butyreux, ont tendance à diminuer au cours des lactations successives (**MEYER et DENIS, 1999**).

5.3. Effet de l'alimentation

L'alimentation est l'un des facteurs qui affecte aussi bien la production que la composition du lait chez les brebis laitières (**PIRISI et al., 2007; RONDIA et al., 2006; CHILLIARD et al., 2007; VALVO et al., 2007**).

Le niveau d'alimentation, qui fait principalement référence au degré de satisfaction des besoins énergétiques, est le principal facteur agissant sur la production et la composition du lait des ruminants. Ainsi, chez la brebis, un niveau alimentaire élevé en début de lactation entraîne un accroissement rapide de la production de lait et le pic de lactation est précoce et élevé.

Inversement, un déficit alimentaire pendant la gestation et en début de lactation conduit à un pic de lactation de faible amplitude et retardé (**BOCQUIER et al., 1999**).

5.4. Effet de la saison

Les effets inéluctables de la saison sur la variation de la production et la composition du lait sont étudiée par de nombreux auteurs (**PETERS et al., 1981; TUCKER, 1985; BOQUIER, 1985; STANISIEWSKI et al., 1985 & PHILLIPS et SCHOFIELD, 1989**) rapportée par (**COULON et al., 1991**).

D'après **POUGHEON et GOURSAUD (2001)**, la saison a une influence importante qui se rajoute aux autres facteurs (alimentation, stade de lactation, âge ...) de façon immuable, le TB passe par un minimum en juin – juillet et par un maximum à la fin de l'automne. La teneur en protéines passe par deux minimums un à la fin de l'hiver et l'autre au milieu de l'été et par deux maximums à la mise à l'herbe et à la fin de la période de pâturage.

5.5. Effet de l'Age

Les données rapportées dans la bibliographie concernant l'effet de l'âge de l'animal sur les teneurs en constituants principaux des laits ovin sont assez controversées. En effet **ABD ALLAH et al (2011)** n'ont pas trouvé d'effet significatif sur les constituants du lait analysé à l'exception de la matière grasse où son pourcentage est faible chez les brebis adultes en comparaison avec les jeunes brebis. A l'inverse, (**BENCINI, 2001**) donne des valeurs en MG les plus élevées chez les brebis âgées. **HASSAN (1995)** n'a pas trouvé d'effet significatif de l'âge de l'animal sur les pourcentages de MG, EST et ESD. Par contre (**LATEIF et al., 1989**) signalent qu'il ya un effet significatif de l'âge de la brebis sur la teneur en protéines où les taux les plus élevés sont relevés à l'âge de 3 à 4 ans enfin, (**KREMER et al., 1996**) rapportent un effet significatif de l'âge seulement sur le TB et non pas sur le TP, lactose et extrait sec dégraissé.



MATERIEL ET METHODES

❖ Objectif

L'objectif général de notre travail c'est l'évaluation de la qualité physico-chimique et biochimique de lait cru des brebis de race Ouled djallel alimentées à base des rebuts de dattes.

Les rebuts de dattes ; résidus de récolte des dattes, c'est l'un des produits qui a le plus été étudié d'un point de vue valeur nutritive (ARHAB *et al.*, 2006 ; BOUDECHICHE *et al.*, 2010). Outre, son tonnage assez important en milieu oasien, nous pousse à le valoriser en alimentation animale.

MATERIEL ET METHODES

❖ Préparation des échantillons en vue de l'analyse physico- chimique

Lait cru de brebis

Les échantillons du lait cru provenaient de brebis de la race: Ouled-Djellal (OD), alimentées à base des rebuts de dattes.

Les brebis sont traites le soir après le retour du troupeau à la bergerie. Chaque brebis identifiée avec une boucle en plastique au niveau de l'oreille à fin de facilité de connaître : le rang de lactation, le stade de lactation (début, moyen ou fin) et l'âge. Les prélèvements sont effectués pendant le printemps. Les échantillons sont transportés au laboratoire dans des glacières et conservés à 4°C. La durée entre la traite et les analyses ne dépasse pas 24 heures.

La préparation de l'échantillon et le prélèvement de la portion servant à l'analyse sont les deux premières étapes d'une analyse physico-chimique. Ces étapes sont importantes pour la réussite d'une analyse, car l'exactitude du résultat en dépend. Les techniques qui seront utilisées lors de ces étapes devront permettre de respecter le principe suivant : L'aliquote prélevé pour l'analyse doit être le plus représentatif possible du lot (SALGHI, 2010).



Figure 03 : Les échantillons du lait

➤ **Principe**

Cette préparation consiste à rendre l'échantillon homogène et à l'amener à la température à laquelle est effectuée l'analyse (AFNOR, 1985).

➤ **Appareillage**

- ✓ Bêchers ou verres à pied de 300 ml environ ;
- ✓ Baguette en verre d'environ 20 cm de longueur et de 8 mm de diamètre ;
- ✓ Flacon ;
- ✓ Récipient.

➤ **Mode opératoire**

- Amener si nécessaire l'échantillon à 25°C environ ;
- Agiter le flacon et le retourner plusieurs fois ;
- Verser son contenu dans un récipient ;
- Transvaser l'échantillon dans un autre récipient à plusieurs reprises afin de le rendre homogène.

Si le résultat n'est pas satisfaisant procéder à une homogénéisation mécanique.

Quelle que soit la technique choisie, il est indispensable de récupérer la totalité des éléments constituant l'échantillon, en particulier ne pas omettre de récupérer à l'aide de la baguette la matière grasse adhérant aux parois du flacon et au bouchon.

1- Analyse physico-chimique

1-1- Mesure de pH

❖ **Mode opératoire**

- Etalonner le pH à l'aide des deux solutions tampons ;
- Plonger l'électrode dans l'eau à analyser et lire la valeur du pH ;
- A chaque détermination du pH, retirer l'électrode, rincer avec l'eau distillée et sécher ;
- Lecture de résultat : la valeur indiquée sur le pH-mètre (pH 211 Microprocessor pH Meter).



Figure 04 : Le pH mètre

1-2- Détermination de l'acidité titrable

❖ Définition

L'acidité titrable du lait est exprimée en gramme d'acide lactique par litre de lait (AFNOR, 1985).

❖ Principe

Titration de l'acidité par l'hydroxyde de sodium en présence de phénolphthaléine comme indicateur.

❖ Réactifs

Les réactifs doivent être de qualité analytique. L'eau utilisée doit être de l'eau distillée ou de l'eau de pureté au moins équivalente.

- Solution de phénolphthaléine à 1% (m/v) dans l'éthanol à 95%.
- Solution titrée d'hydroxyde de sodium 0.1N.

❖ Appareillage

Matériel courant de laboratoire et notamment :

- Pipette à lait de 10 ml ou seringue de précision réglée à 10 ml.
- Burette graduée en 0.05 ou en 0.1 ml permettant d'apprécier la demi-division.
- Bêchers.

❖ Mode opératoire

- Dans un bécher introduire 10 ml de lait prélevé à la pipette ;
- Ajouter dans le bécher quatre gouttes de la solution de phénolphthaléine ;
- Titrer par la solution d'hydroxyde de potassium 0.1N jusqu'à virage au rose, facilement perceptible par comparaison avec un témoin constitué du même lait.

On considère que le virage est atteint lorsque la coloration rose persiste pendant une dizaine de secondes,

❖ Expression des résultats

L'acidité exprimée en gramme d'acide lactique par litre de lait est égale à :

$$D^{\circ} = V_1 \times 10$$

D° : L'acidité dornique

V_1 : est le volume en millilitres de la solution d'hydroxyde de sodium 0.1 N nécessaire.



Figure 05 : Détermination de l'acidité titrable

1-3- Mesure de la viscosité

❖ Mode opératoire

La viscosité a été mesurée en utilisant un viscosimètre (isco Basic plus) comme suit :

- Placer l'interrupteur général sur la position ON.
- Après stabilisation de l'écran d'affichage, retirer le mobile et presser une touche quelconque.
- Après cette opération le DV-I commence son réglage automatique de zéro, «Autozeroing ».
- Après environ 15secondes l'écran s'affiche, remettre le mobile et presser une touche quelconque, à ce moment-là l'écran normal du DV-I s'affiche.
- Presser la touche de sélection du mobile (SELECT SPINDLE) ; la lettre S commence à clignoter, régler le numéro du mobile par les flèche haut/ bas ↓↑ pendant que le S clignote.
- Lorsque le code du mobile souhaité est affiché, presser une nouvelle fois sur la touche SELECT SPINDLE, la lettre S cesse de clignoter, ainsi le nouveau code du mobile est accepté.
- Pour sélectionner la vitesse, presser une des flèches haut/ bas ↓↑ ce qui affiche la vitesse déjà sélectionnée dans la zone à droite du RPM. Régler la vitesse par les flèches haut/ bas (la vitesse utilisée est de 10 tour/mn). Lorsque la vitesse souhaitée est affichée, presser une nouvelle fois sur la touche SET SPEED pour confirmer.
- Une fois que toutes ces étapes sont effectuées, la mesure de la viscosité peut commencer :
 - ✓ Placer et centrer le mobile et l'immerger dans le produit, en prenant soin de ne pas toucher le fond du pot ;
 - ✓ Presser la touche MOTOR ON/OFF pour que le viscosimètre DV-I commence à tourner ;
 - ✓ La viscosité est affichée en centi-poise (cP) ;

- ✓ Après quelques secondes de rotation du mobile, noter la valeur se répétant à plusieurs reprises ou se stabilisant pendant un laps de temps important, cette valeur obtenue correspond à la viscosité de l'échantillon pour essai.



Figure 06 : Mesure de la viscosité

1-4- Mesure de la teneur en matière sèche totale

❖ Définition

On entend par matière sèche du lait le produit résultant de la dessiccation du lait dans les conditions décrites par la présente norme (AFNOR, 1985).

❖ Principe

Dessiccation par évaporation d'une certaine quantité de lait et pesée du résidu.

❖ Appareillage

- Capsule en platine ou en autre matière inaltérable dans les conditions de l'essai de forme cylindrique de préférence avec couvercle.
- Bain-marie (memmert) à niveau constant, fermé par un couvercle métallique dans lequel sont ménagées des ouvertures circulaires.
- Étuve à $103^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.
- Dessiccateur.
- Balance analytique (KERN PCB).

❖ Mode opératoire

- Dans la capsule séchée et tarée à 0.1mg près introduire 5ml de l'échantillon pour essai à l'aide de la pipette 5ml de lait Placer la capsule découverte pendant 30 minutes sur le bain avant l'introduire dans l'étuve ;
- Mettre ensuite la capsule dans le dessiccateur et laisser refroidir jusqu'à la température ambiante ;
- Peser à 0.1mg près. effectuer au moins deux déterminations sur le même échantillon prépare.

❖ Expression des résultats

La matière sèche exprimée en grammes par litre de lait est égale à :

$$(M1-M0) \times 1000 / V$$

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

M1: est la masse en grammes de la capsule et du résidu après dessiccation et refroidissement

V: est le volume en millilitres de la prise d'essai.



Figure 07 : Les étapes de mesure de teneur de la matière sèche

A : Préparation des échantillons dans l'étuve **B** : Dessiccation **C** : Mesure de la matière sèche après l'étuvage

1-5- Mesure la teneur en matière minérale

La détermination de la teneur en matière minérale est effectuée selon la méthode décrite par (LECOQ, 1965).

❖ Mode d'opérateur

Un volume de 10 ml de lait est mis dans un creuset séché et taré et placé dans le four à moufle ou l'incinération se fait à une température voisine de 450 – 500°C. L'incinération est poursuivie pendant 4heurs.

$$MM=(X-Y) \times 1000 / V$$

MM: Matière minérale

Y: est la masse en grammes du creuset vide et séché avant étuvage.

X: est la masse en grammes du creuset et du résidu après étuvage.

V: est le volume en millilitres de la prise d'essai.

1-6- Détermination de la teneur en matière organique

La détermination de la teneur en matière minérale est effectuée selon la méthode décrite par (LECOQ, 1965).

Elle déterminée à partir des résultats de la matière sèche et minérale. On applique la formule suivante :

$$MO= MST-MM$$

MO: matière organique.

MST: matière sec totale.

MM matière minérale.

2- Analyse Biochimique

2-1-Détermination de la teneur en matière grasse de lait par la méthode de ROSE-GOTTLIEB

La méthode **ROSE-GOTTLIEB** correspond à un dosage des lipides par pesée après extraction éther-ammoniacale.

❖ Principe

Les lipides étant, dans le lait, associés notamment aux protéines, il faut déstabiliser cette association. Pour cela on utilise de l'éthanol qui dénature les protéines et de l'ammoniaque qui permet de les solubiliser de nouveau, afin qu'elles ne gênent pas l'extraction des lipides par l'éther.

On extrait ensuite ces lipides par l'éther. Après extraction, le solvant organique contient les lipides, de l'éthanol mais encore une faible quantité d'eau. Afin d'éliminer au maximum la présence d'eau dans le milieu on ajoute de l'éther de pétrole qui permet le relargage de l'eau.

❖ Manipulation

Dans une ampoule à décanter introduire et mélanger en agitant par rotation:

- ✓ 10 cm³ de lait (à l'aide d'une pipette jaugée et d'une poire pro pipette) ;
- ✓ 1 cm³ d'ammoniaque pure ;
- ✓ 10 cm³ d'éthanol à 95% (à l'aide d'une éprouvette graduée)

Dans la même ampoule ajouter:

- ✓ 25 cm³ d'éther éthylique (à l'aide d'une éprouvette graduée) et agiter fortement par retournement ;
- ✓ 25 cm³ d'éther de pétrole (à l'aide d'une éprouvette graduée) et agiter fortement par retournement ;
- ✓ Laisser reposer l'ampoule jusqu'à séparation nette des deux phases, la phase supérieure doit être limpide ;
- ✓ Récupérer alors la phase inférieure par le bas dans un bécher ;
- ✓ Récupérer alors la phase supérieure par le goulot et filtrer sur 1 g d'hydrogénosulfate de sodium, recueillir le filtrat dans un ballon ;
- ✓ Chasser la majeure partie du ROTAVAPOR.



Figure 08 : Les étapes de la détermination de la matière grasse

A : Agitation **B** : Séparation des deux phases **C** : Filtration **D** : Mettre dans le Rota vapeur

2.2. Mesure de la teneur en matière sèche dégraissée

La matière sèche dégraissée est obtenue par différence entre la matière sèche totale et la matière grasse. Les laits normaux contiennent habituellement de 90 à 95 g de matière sèche non grasse.

$$\text{ESD} = \text{EST} - \text{MG}$$

ESD : Extrait Sec Dégraissée.

EST: Extrait Sec Total.

MG : Matière Grasse.

2. 3. Détermination de la teneur en protéine par la méthode de Bradford

❖ Principe

Un colorant, le Coomassie Brilliant Blue G-250, est ajouté à la solution de protéine dans des conditions de pH acide.

Le Coomassie se lie à la protéine par des interactions non-covalentes (ponts hydrogène, interactions hydrophobes et interactions ioniques) et sa longueur d'absorption maximale augmente de 465 nm (rouge) à 595 nm (bleu). On mesure l'absorbance à 595nm d'une solution contenant du bleu de Coomassie pour doser son contenu en protéines et on se réfère à une gamme étalon composé d'une concentration de protéines connue (BSA).

Mise en garde et précautions :

➤ Avant l'expérience

On utilise normalement la solution toute prête de Bio Rad « bio rad protein assay » on peut néanmoins préparer une solution maison si nécessaire : « Bradford réagent » : dissoudre 100 mg de Coomassie Brilliant Blue G-250 dans 50 ml de éthanol, ajouter 100 ml 85% (w/v) de l'acide phosphorique (H₃PO₄). Ajouter la solution acide délicatement à 850 ml d' H₂O et laisser le colorant se dissoudre complètement (note: ne pas ajouter l' H₂O dans la solution acide).

- ✓ Filtrer avec du papier watman avant utilisation. Garder dans le noir à 4°C ;
- ✓ Préparer la solution de BSA à 0.1mg/ml à partir d'une solution mère à 1mg/ml à diluer au 1/10ème ;
- ✓ Préparer ses échantillons dont on veut connaître la concentration en protéines.

❖ Matériels et réactif:

- Bovine Serum Albumine (BSA) 10X: 1mg/ml H₂O.
- BSA 1X (0.1mg/ml): diluer la BSA 10X dans le tampon de vos échantillons.
- Solution de bradford "Bio Rad Protein Assay". A garder dans le noir à 4°C.

Réactifs : Bio Rad Protein Assay

- Référence : cat.nb. : 500-0006
- Fournisseur: bio rad
- Localisation : frigo 4°C grand labo
- Conditionnement : bouteille en plastique

· Sécurité/ précaution : irritant/toxique porter des gants

Réactifs : BSA

- Référence : A3059-100G
- Fournisseur: Sigma

- Localisation : frigo 4°C grand labo
- Conditionnement : récipient en plastique
- Sécurité/ précaution

❖ Mode opératoire

Courbe étalon (standard curve): Pour déterminer une concentration inconnue de protéines il est nécessaire de comparer la dite concentration à une courbe de valeurs connues. Ainsi il faut réaliser un courbe étalon composé de concentration connue de protéines. Pour cela et pour 125µl de solution dans une plaque 96 puits on va utiliser le tableau suivant :

BSA 100 µg/ml (µl)	H2O (µl)	Bradford(µl)	total µg BSA
0	100	25	0.0
3	97	25	0.3
6	94	25	0.6
9	91	25	0.9
12	88	25	1.2
X ml of sample	up to 100	25	X

Il faut également créer une gamme de dilution des échantillons à tester, pour rentrer dans la gamme étalon on essaye normalement une dilution au 1/10ème en cascade, si la concentration de protéines dans l'échantillon est trop importante une dilution plus importante sera peut être nécessaire.

On met dans une pipette un volume compris entre 1 et 4 ml de l'échantillon et complété avec l'eau distillé jusqu'à 10 ml, dans 100 µl au total dans un tube à essai. Si la concentration approximative de l'échantillon est inconnue, le dosage d'une gamme de dilutions (1, 1:10, 1: 100,1: 1000).Préparer des doubles de chaque échantillon.

Ajouter 2,5 ml de réactif de protéine à chaque tube et bien mélanger par inversion ou vortexmixing douce. Éviter le moussage, ce qui conduira à une mauvaise reproductibilité.

Après mélange lire immédiatement la DO à 595 nm à l'aide d'un Spectrophotomètre (JENWAY 6305 UV/Vis. Spectrophotomètre) pour avoir une droite.

On obtient ainsi une courbe d'étalonnage composé de 5 points avec une concentration de protéine (BSA) connue pour chaque point. On obtient également une série de points correspondants aux échantillons à tester, leur position relative sur la droite de la courbe d'étalonnage qui permet de déterminer leur concentration en protéine.

On prépare au minimum des échantillons et ne pas oublier que les dilutions doivent être pris en compte dans le calcul de la concentration finale en protéines.



Figure 09 : Spectrophotomètre



RESULTATS ET DISCUSSION

Résultats et discussion

1- Qualité physico-chimique

Le tableau (05) suivant regroupe les résultats relatifs aux caractéristiques physico-chimiques de lait de brebis.

Tableau 05: Analyses physico-chimiques des échantillons de lait cru de brebis

Paramètres	Maximum	Minimum	Moyenne	Ecart-type
pH	6,73	6,58	6,65	0,06
Viscosité (cP)	1,8	1,6	1,7	0,08
Acidité titrable (°D)	22	19	20,75	1,25
Matière sèche (g/l)	225,9	127,7	195,9	46,10
Matière minérale (g/l)	11,5	8,7	10,05	1,15
Matière organique (g/l)	216,1	117,5	185,7	46,33

1-1- Mesure de pH

Les valeurs de pH obtenues de lait de brebis varient entre 6,58 à 6,73 (tableau 05) avec une moyenne de 6,65. Cette valeur est égale au pH moyen 6,65 rapporté par (ASSENAT, 1985), et rapproche à la valeur rapporté par (ROUISSI *et al.*, 2006) (pH est 6,67), par contre elle est inférieure à celle de (BELDJILALI, 2015) (pH est 6,72).

D'un autre côté, REMEUF (1993) et REMEUF *et al.*, (2001) ont signalé que le pH du lait dépend de son état de fraîcheur, et diminue au cours du temps.

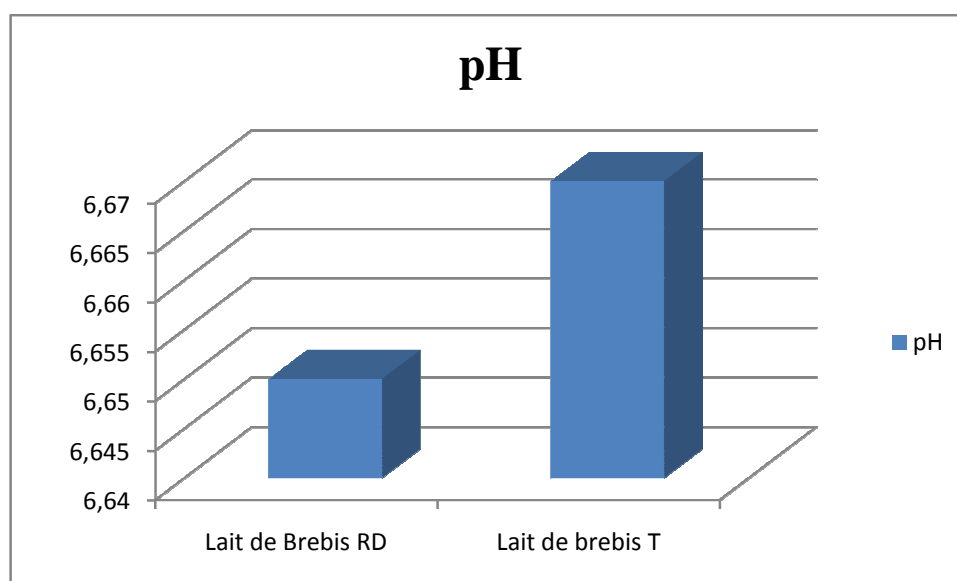


Figure 10 : Mesure de pH

D'après les résultats, une légère variabilité a été observée entre les deux sources du lait, l'un qu'est issu des brebis dans un élevage extensif et l'autre issu des brebis ayant alimentées à base des rebuts des dattes, on constate que le pH du lait des brebis en élevage steppique est légèrement élevé.

1-2- Mesure de la viscosité

La viscosité dépend de deux facteurs principaux qui sont la teneur de la matière sèche et celle de la matière grasse.

La viscosité est inversement proportionnelle à la température, La valeur de la viscosité varie entre 1,6 à 1,8 cP serait légèrement élevé à celle cité par (FAO, 1990), qu'est varie entre (1,33 à 1,4).

1-3- Acidité titrable

Les valeurs de l'acidité titrable obtenues par le (tableau 05) varient entre 19°D à 22°D, ces valeurs sont supérieurs à celle rapporté par (MATHIEU, 1998) (Entre 16°D à 18°D), Ainsi que à celle de (BELDJILALI, 2015) qui noté une valeur de 18,23°D, par contre elle est inférieur à celle de (ROUISSI *et al.*, 2006) qui noté une moyenne de 23,5°D.

L'augmentation de l'acidité est un indicateur de la qualité de conservation du lait et ne peut résulter que d'un développement conséquent de la flore lactique influencé par le jeu combiné de l'augmentation de la température ainsi que de la durée de conservation du lait (CASSINELLOC et PEREIRA, 2001).

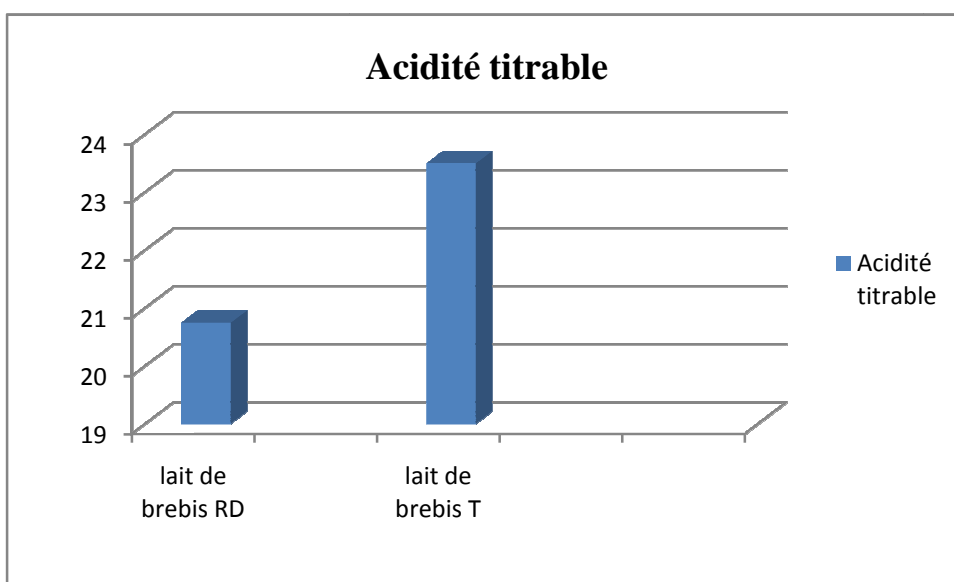


Figure 11 : Mesure de l'acidité titrable

Les résultats montrent une différence entre les deux sources de lait, cette variation est due probablement à des différences de mode de traite et de conservation.

1-4- Extrait sec total

D'après les résultats affichés dans le tableau (05), le taux de la matière sèche varie entre 127,7g/l à 225,9 g/l. Avec une moyenne de 195,9 g/l. Cette valeur est supérieure à celle rapporté par (ROUISSI *et al.*, 2006), Est de 189,8 g/l, ainsi que elle est supérieure à celle de (BELDJILALI, 2015) qui montre une moyenne de 168,56 g/l.

YAGIL et ETZION (1980) avaient montré bien avant que le passage d'un régime hydraté à un régime pauvre en eau faisait chuter très sensiblement le taux de matière sèche totale de (14,3 à 8,8 %).

Plusieurs auteurs ont montré que la variation de la teneur en extrait sec total était dû à divers facteurs tels que la qualité de l'eau et sa quantité disponible pour les animaux (KHASKHELI *et al.*, 2005).

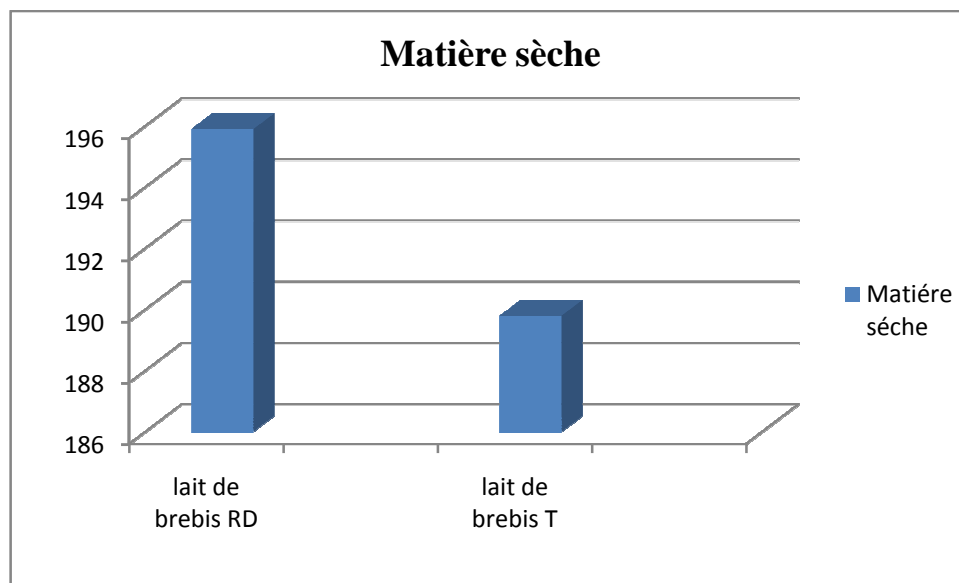


Figure 12 : Mesure de la matière sèche

D'après les résultats obtenus et la représentation graphique ci-dessus, on observe une faible teneur de (MS) de lait des brebis élevée en milieu steppique, ceci justifié par la richesse de rationnement de base destiné au lot expérimentale.

1-5- Matière minérale

Les valeurs de la matière minérale varient entre 8,7 à 11,5 g/l, avec une moyenne de 10,05 g/l .cette valeur est égal à celle de (ROUISSI *et al.*, 2006) qui montre une valeur de 10,4 g/l.

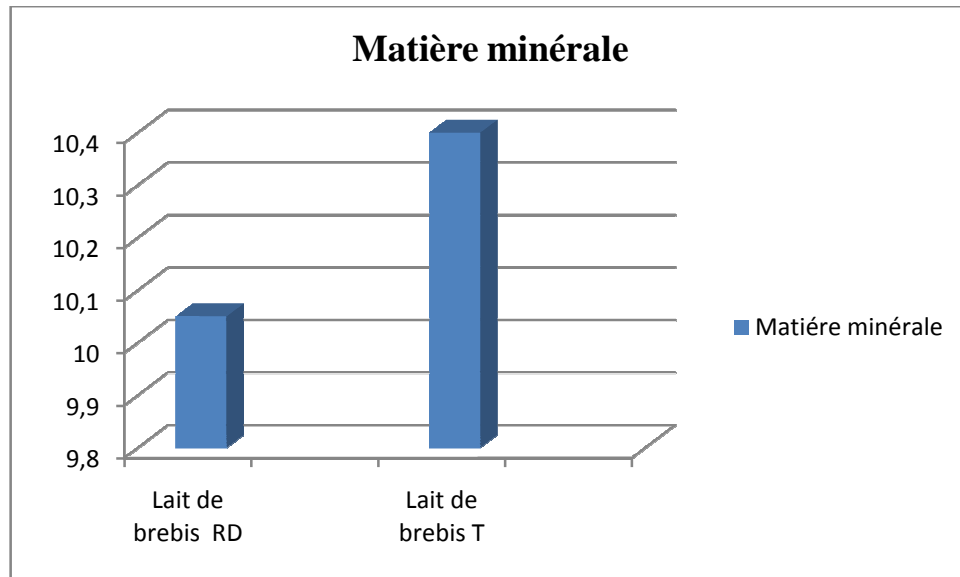


Figure 13 : Mesure de la matière minérale

Les résultats obtenus a permis d’avoir une teneur de (MM) enregistré chez les brebis alimentée à base des dattes élevé que de lait des brebis augmenté en élevage steppique.

1-6 Matière organique

Les valeurs de la matière organique sont notées avec un maximum de 216,1 g/l et une minimum de 117,5 g/l avec une moyenne de 185,7 g/l. cette valeur est supérieur a celle de (ROUSSI *et al.*, 2006) (179 g/l).

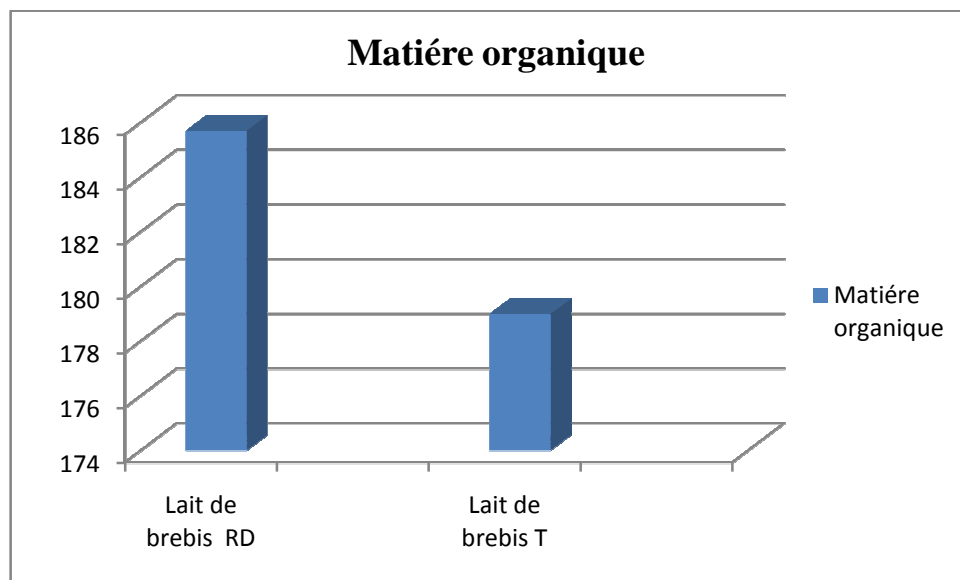


Figure 14 : Mesure de la matière organique

D’après les résultats obtenus et la représentation graphique ci-dessus, on observe une teneur de (MO) de lait des brebis alimentées à base des rebuts des dattes élevé, ceci justifié par la richesse de rationnement de base en sucres simple plus dégradable.

2- Qualité biochimiques

Le tableau suivant regroupe les résultats relatifs aux caractéristiques biochimiques.

Tableau 06 : Analyses biochimiques des échantillons de lait cru de brebis

Paramètres	Maximum	Minimum	Moyenne	Ecart- type
Matière grasse (g/l)	51	40,9	46,02	4,60
Matière sèche dégraissée (g/l)	211,4	106,9	174,27	46,19
Protéine (g/l)	54,2	42,8	49,10	4,80

2-1- Matière grasse

Les valeurs de la matière grasse sont notées avec un maximum de 51 g/l et un minimum de 40,9 g/l, avec une moyenne de 46,02 g/l, cette valeur est supérieure avec le lait de vache rapporté par (CODOU, 1997)(35 g/l). Par contre elle est inférieure à celle de (ROUSSI *et al.*, 2006) qui montre une moyenne de 74,9 (g/l), qui travaillée sur des brebis de d'autre race. Ainsi que elle est inférieure à celle de (BELDJILALI, 2015)(62,2 g/l).

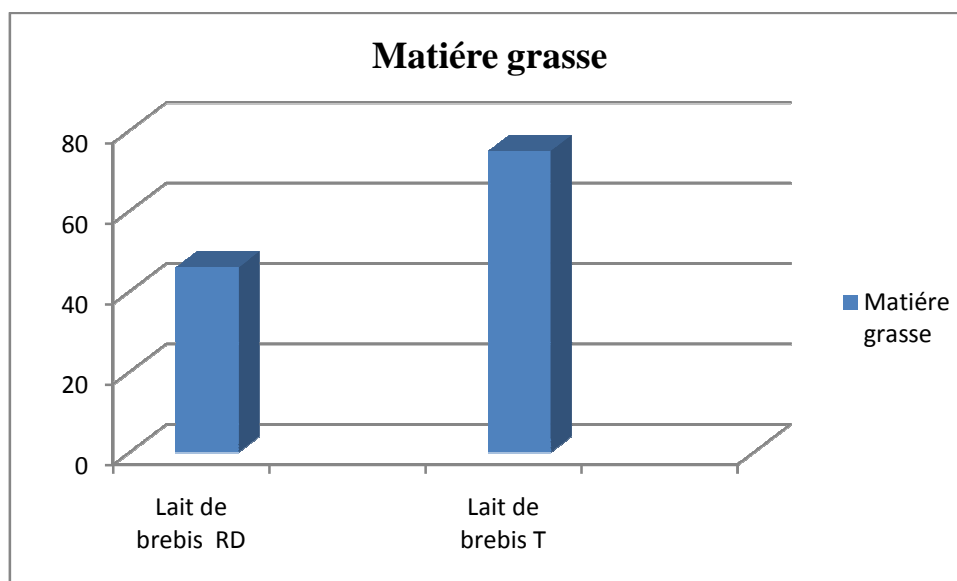


Figure 15 : Mesure de la matière grasse

Les résultats montrent une différence entre les deux sources de lait, cette variation est due probablement à des différences de composition de régime alimentaire (apport alimentaire en sucres simple plus élevés, et une valeur protéique augmenté) et la conduite des élevages.

2-2 Matière sèche dégraissée

Cette matière indiquée une valeur maximal de 225,4 g/l et une valeur minimal de 136,9 g/l. avec une moyenne de 185,27 g/l. Cette valeur est supérieur a celle de (ROUISSI *et al.*, 2006) 115,0 g/l.

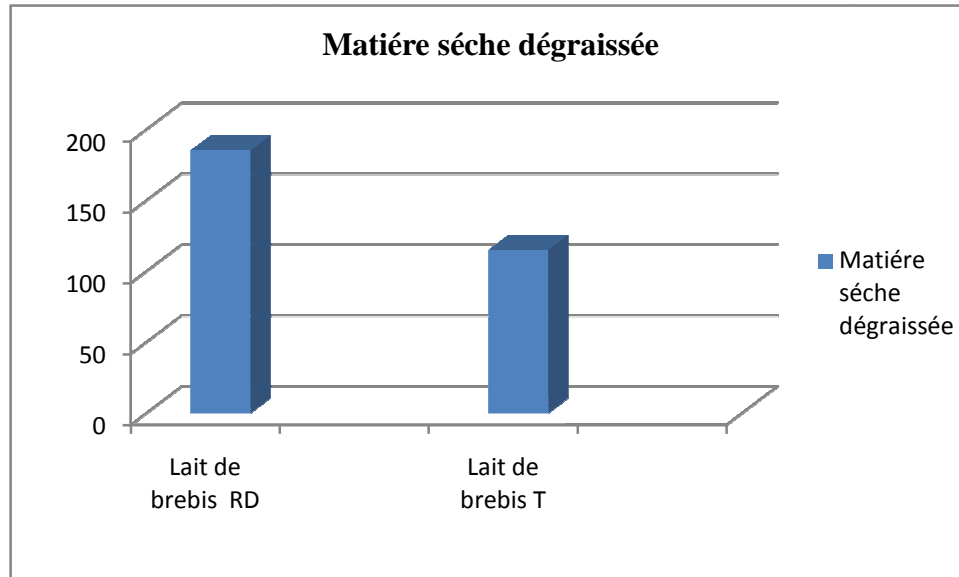


Figure 16 : Mesure de la matière sèche dégraissée

D'après les résultats obtenus et la représentation graphique ci-dessus, on constate que la teneur de (MSD) de lait des brebis alimentées à base des rebuts de dattes plus élevé que des brebis issus dans un milieu steppique, cela justifié par la richesse de nos ration alimentaire.

2-3- Protéines

Dans notre étude, nous avons trouvé une teneur en protéines dans le lait de brebis de moyenne de 49,10 g/l, cette valeur est inférieure à celle de (ROUISSI *et al.*, 2006) (51,6 g/l). Ainsi qu'à celle de (BELDJILALI, 2015) qui montre une moyenne de 76,66 g/l.

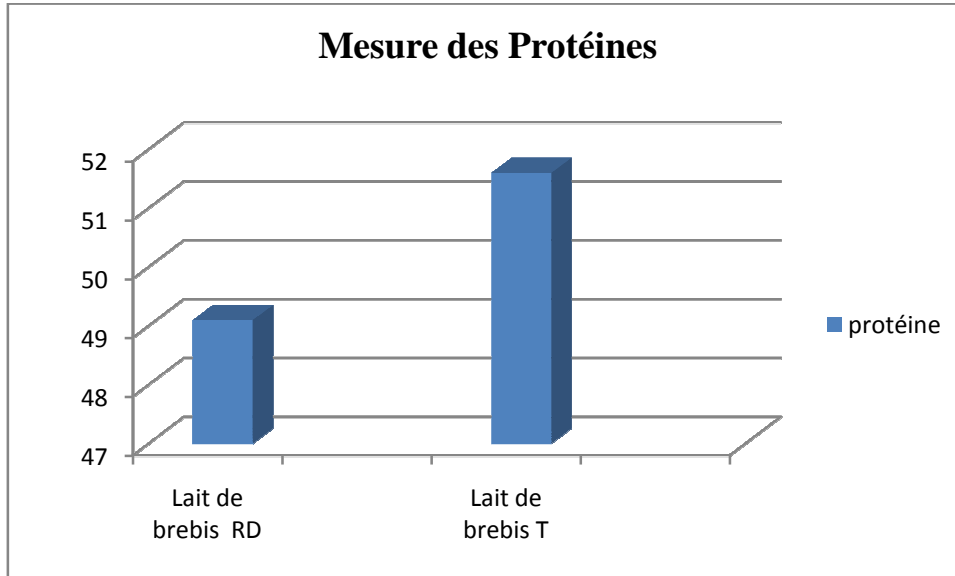
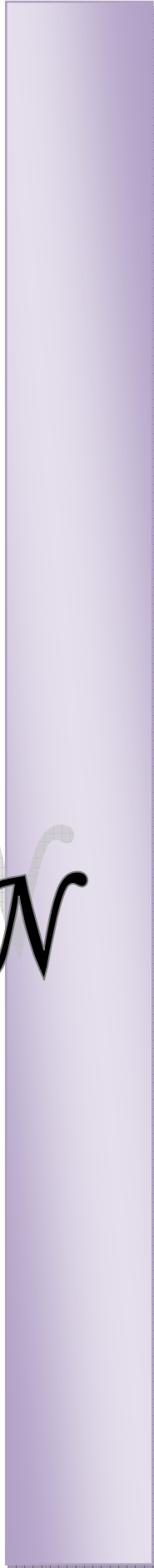


Figure 17 : Mesure de la teneur en protéine

D'après les résultats obtenus et la représentation graphique ci-dessus, on constate qu'une différence entre les valeurs des sources de laits à cause d'une variation de l'air géographique due à une multitude des facteurs, hormis ces derniers, le type de l'alimentation, les microclimats des régions de prélèvements, les pratiques d'élevage.

Nous espérons dans les études qui viennent une caractérisation complète des laits de brebis (Ouled Djellel) (caractérisations physico-chimiques, microbiologiques et détermination des fractions protéiques). aussi une enquête d'élevage qui nous permette de connaître les causes de variation des différents paramètres en fonction des saisons et les endroits de prélèvements et enfin en augmentant le nombre d'échantillonnage pour avoir des résultats plus significatifs et concluants.



CONCLUSION

Conclusion

L'élevage ovin constitue une source polyvalente. Hormis la viande et la laine, le lait de brebis représente un produit de haute valeur nutritionnelle comparant avec le lait bovin et caprin, c'est une excellente matière première pour certains fromages ayant le label d'appellations d'origine contrôlée (AOC). Cependant, l'élevage en Algérie « le pays du mouton » est dominée par les ovins (78%) constituant ainsi une fortune nationale par la diversité de ces races bien adaptées aux conditions locales, outre ces ovins sont destinés exclusivement à la production de la viande et la laine, tandis que le lait de brebis est faiblement produit en Algérie (15%) de la production laitière globale qui à toujours recours à l'importation du lait et aux produits laitiers.

Le but de cette étude est de contribuer à une meilleure connaissance des qualités du lait de brebis dans la région steppique de l'étage bioclimatique ; semi aride, Elle s'articule autour de deux volets. L'un sur les caractéristiques physico-chimiques du lait de brebis et l'autre volet, se consacre à l'évaluation de la qualité biochimique.

Les analyses physico-chimiques réalisées sur le lait de brebis, nous ont permis de confirmer que ces résultats sont identiques avec la littérature, pH(6,65), viscosité (1,7cP) et sa acidité titrable est de (20,75 °D), matière sèche d'une valeur de (195,9 g/l) et la matière organique (185,7 g/l) et une teneur en matière minérale de (10,05 g/l).

Certaines études confirment que le stade de lactation des brebis influence le pH du lait ovin, il est à noter que la teneur en extrait sec total dépend de plusieurs facteurs tels que la qualité de l'eau et sa quantité disponible pour les animaux, en générale la saison et l'âge des brebis ont aussi un effet significatif sur la variation de ces paramètres physicochimique. Ces derniers facteurs influencent considérablement la durée de conservation et agit très appréciables dans les différentes technologies laitières.

Les résultats obtenus pour les paramètres biochimiques notamment, la matière grasse est de (46,02g/l), la matière sèche dégraissée (174,27g/l) et concernant les protéines d'une valeur de (49,10 g/l).

Cette étude des paramètres physico-chimiques et biochimiques du lait de brebis s'avère nécessaire pour apprécier l'aptitude hygiénique et technologique du lait et éventuellement, déceler ses effets nutritionnels, la majorité des valeurs obtenues des échantillons prélevés répondent aux normes de qualité présentées par différents auteurs.



REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(A)

ABD ALLAH M., ABBAS S.F. and ALLAM F.M., (2011). Factors affecting the milk yield and composition of Rahmani and chios sheep. International Journal of Livestock production ,2(3), 24-30.

ABOUTAYEB R., (2009). Technologie du lait et dérivés laitiers <http://www.azaquar.com>.

ADRIAN J., (1987). Les vitamines. In : CEPIL. Le lait matière première de l'industrie laitière. CEPIL –INRA, paris, 113-119.

AFNOR., (1985) Contrôle de la qualité des produits laitiers –Analyses physiques et chimiques, 3ème édition : 107-121-125-167-251(321 pages).

ALAIS, C., (1984). Science du lait. Sépaic, Paris.

ANIFANTAKIS E.M.K et AMINARIDES S.E., (1987). Effect of various starters on quality pf kefalotyri cheese ,la lait ,67,527-536.

ANIFANTAKIS, EM., (1986). Comparison of the physico-chemical properties of ewes' and cows' milk. Int Dairy Fed Bull 202, 42-53.

ARBOUCHE, R; ARBOUCHE, H.S; ARBOUCHE, F; ARBOUCHE, Y., (2013). Facteurs influençant les paramètres de reproduction des brebis ouled djellal Archivos de Zootecnia, vol. 62, núm. 238, pp. 311-314 Universidad de Córdoba Córdoba, España.

ARHAB R. ; MACHEBOEUF D. ; DOREAU M. ; BOUSSEBOUA H., (2006). Nutritive value of date palm leaves and *Aristida pungens* estimated by chemical, in vitro and in situ methods. Trop. Subtrop. Agroecosyst., 6 (3): 167-175

ARIE. F, SRIKUMALANINGSH ET ARIESTA .W., (2012). Process engineering of drying milk powder with Format drying method. Journal of basic and applied scientific research 2(4): 3588-3592.

ASSENAT, L., (1985). Le lait de brebis. Composition et propriétés. In : Lait et produits laitiers.

(B)

BACHTARZI, N., (2012). Qualité microbiologique du lait cru destiné à la fabrication d'un type de camembert dans une unité de l'est Algérien. Université Mentouri de Constantine. Mémoire de Magister en Sciences Alimentaires, Algérie. p 3.

BELDJILALI, A-F., (2015). Contribution à l'étude microbiologique et sanitaire du lait cru de brebis de la région de l'Ouest de l'Algérie. Université d'Oran, 1. Thèse de Doctorat LMD en Microbiologie Appliquée, Algérie. pp 77-78.

BENCHERIF., (2011). L'élevage pastoral et la céréaliculture dans la steppe algérienne 2

BENCINI, R., (2001). Factors affecting the quality of Ewe's Milk in proc .7th Great lakes Dairy sheep symposium .Wisconsin ,USA.

BENYOUCEF M.T., (2000). Aspects organisationnels et techniques d'un programme d'étude génétique de la race ovine Hamra dans la région de (Algérie), CIHEAM – Option méditerranéennes, 11, 215 – 224.

BLANC., (1982). Les protéines du lait à activité enzymatique et hormonale. Lait, 350 -395.

BOCQUIER F., AUREL M.R., BARILLET F., JACQUIN M., LAGRIFFOUL G., MARIE C., (1999). Effects of partial milking during the suckling period on milk production of Lacaune dairy ewes. In : F. Barillet and N.P. Zervas (eds), Milking and milk production of dairy sheep and goats, EAAP Publ. n° 95, 257-262.

BOCQUIER, E., (1985). Effets de stade physiologique et de la saison sur la composition chimique de lait de vache et ses caractéristiques technologiques (aptitude à la coagulation, lipolyse). INRA prod, Anim., 4(3). 219-228.

BOUDECHICHE L. ; ARABA A. ; OUZROUT R., (2010). Influence of date waste supplementation of ewes in late gestation on the performance during lactation. Livest. Res. Rural Dev., 22 (3): 51

BOURBOUZE A., (2006). Systèmes d'élevage et production animale dans les steppes du nord de l'Afrique. *Sécheresse*. Janvier-juin 2006, vol. 17, n. 1-2, p. 31-39.

BOUSSENA., (2013). Performances de croissance corporelle et testiculaire avant le sevrage chez les agneaux de race *Ouled Djellal*.

BOUVIER, C., (1993). Le lait, la nature et les hommes, Presses Pocket, 51-54p.

(C)

C N AnRG., (2003). Commission nationale AnGR. Rapport national sur les ressources génétiques animales en Algérie. Caprine n°18, octobre 2003.

CASSINELLOC J.et PEREIRA S., (2001). La qualité du lait et du fromage dans cinq exploitations caprines de la serra do caldeirao.CIHEAM, options Méditerranéennes,série A ,séminaires méditerranéennes,46,157-161.

CAYOT, P, LORIENT, D., (1998). Structures et techno fonctions des protéines du lait.

CHELLIG R., (1992). Les races ovines algériennes. Office des Publications Universitaires. 1 Place Centrale de Ben Aknoun (Alger).

CIHEAM., (1990). Les systèmes agricoles oasiens. Montpellier, 336 p.

CODOU L.F., (1997). Etudes des fraudes du lait cru : mouillage et écrémages. Thèse de Docteur vétérinaire, Université cheikh anta diop de Dakar.sénégal.p 6 *Comp. Biochem. Physiol.*, 67, 207-209.

COULON JB. REMOND, B., (1991). Réponses de la production et de la composition du lait de vache aux variations d'apport nutritifs. INRA prod anim, pp 49-56

CROGUENNEC T ., JEANTET R. et BRULES G., (2008). Fondements physicochimiques de la technologie laitière Ed .Tec .et Doc .paris.

(D)

DEBRY G., (2001). Lait, nutrition et santé, Tec et Doc, Paris : 21 (566 pages).

DEHIMI M.L., (2005). Chapter Three: Small ruminant breeds of Algeria. In: L. IÑGUEZ (éd.) Characterisation of small ruminant breeds in West Asia and North Africa. Vol.2: North Africa. International Center for Agricultural Research in the Dry Areas. (ICARDA), Aleppo, Syria:55-99.

DEKHILI M et AGGOUN A., (2006). Paramètres génétiques de productivité numérique des brebis Ouled- Djellal, Renc. Rech. Ruminants, 13.

DEKHILI M et AGGOUN A., (2007). Performances reproductive de la brebis de race Ouled-Djellal, dans deux milieux contrastés, Arch. Zootech, 56 (216) : 963-966.

DEKHILI, M., (2002). Performances reproductives des brebis Ouled-Djellal.

DEKHILI, M., (2004). Etude de la productivité d'un troupeau de brebis de race Ouled Djellal.

DEKHILI, M., BENKHLIF, R., (2005). Bilan portant sur les performances Djellal. Renc. Rech. Ruminants, 2004, 11,234. 12,162.

DOCKÈS A. C., MAGDELAINE P., DARIDAN D., GUILLAUMIN A., RÉMONDET M., SELMI A., GILBERT H., MIGNON-GRASTEAU S., PHOCAS F., (2011). Attentes en matière d'élevage des acteurs de la sélection animale, des filières de l'agroalimentaire et des associations. INRA Prod. Anim., 24 (4), 285-296.

DUTILLY-DIANE., (2006). Activity and expression of a virulence factor, gelatinase, in dairy enterococci, International Journal of Food Microbiology, 112, 208–214.

(F)

FAO., (1990). Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine .collection FAO /Alimentation et nutrition,23p.

FAO., (2010). Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine- Lait de consommation <http://www.horizon.documentation.ird.fr>

FAVIER J.C ., IRELAND-RIPERT J.,TOQUE C.,FEINBERG M., (1995). Répertoire général des aliments: Tables de composition .Ed. Techniques et documentations .Lavoisier,Paris,pp:1-16.

FAYE B., KONUSPAYEVA G., (2012). The sustainability challenge of the dairy sector – the growing importance of the non-cattle milk production worldwide. Int. Dairy J., 24 (2012), pp. 50–56.

(G)

GAUCHER, I., (2007). Caractéristiques de la micelle de caséines et stabilité des laits de la collecte des laits crus au stockage des laits UHT, thèse INRA / Agrocampus Sci. Tech. Lait et œuf .agrocampus Rennes.

GHAOUES S., (2011). Evaluation de la qualité physico-chimique et organoleptique de cinq marques de laits reconstitués partiellement écrémés commercialisés dans l'est Algérien. Mémoire de Magistère en Sciences Alimentaires. Université Mentouri–Constantine, Algérie. pp 5, 13, 14

GREDAAL., (2001). Une première lecture des résultats préliminaires du recensement relatif aux élevages en Algérie (2000-2001).

(H)

HAENLEIN G.F., (1997). Nutritional value of dairy products of ewe and goat milk .Ed.International Dairy Federation .USA, pp: 159-178.

HAMAMA A., (2002). « Hygiène et prophylaxie dans les étables laitières .cours de Formation des techniciens de l'office régionale de Mis en valeur agricole L'haouz.Marrkech. »Pp 10-25, 62 71,80-110

HARKAT, S ., LAFRI, M., (2007). Effet des traitements hormonaux sur les paramètres de reproduction chez des brebis «Ouled-Djellal».Courier du Savoir – N°08, Juin 2007.

HASSAN H. A., (1995). Effects of crossing and environmental factors on production and some constituents of milk in ossimi and saidi sheep and their crosses with chios .Small Ruminant Research, 18, 165-172. <http://www.agroligne.com/contenu/silait-2008-1er-salon-international-lait>

(J)

JEAN C., et DIJON C., (1993). Au fil du lait, ISBN 2-86621-172-3

JOSE R., (2014). A propos de lait cru. Directeur général a.i. Direction générale opérationnelle de l'Agriculture, des Ressources naturelles et de l'Environnement du Service public de Wallonie.

(K)

KAROUCHE M., (1994). Effet périodique de la traite sur la composition du lait. Mémoire d'ingénieur. 68p. Batna.

KHASKHELI M., ARAIN M.A., CHAUDHRY S., SOOMRO A.A and QURESHI T.A., (2005). Physicochemical quality of camel milk. Journal of Agriculture and social sciences 2, 164; 166.

KHIATI B., (2013). Étude des performances reproductives de la brebis de race Rumbi, Thèse de Doctorat, université d'Oran.

KNEIFEL W. et MAYER H. K., (1991). Vitamin profiles of kefir made from milks of different species. J. Food Tech., 26 :423-428.

KREMER R., ROSES L., RISTA L., BARBATO G., PERDIGON F. and HERRERA V., (1996). Machine milk yield and composition of non-dairy Corriedale sheep in Uruguay. Small Ruminant Research, 19, 9-14.

(L)

LA FUENTE, L.F., SAN PRIMITIVO, F., FUERTES, J.A. AND GONZALO, C., (1997). Daily and between-milking variations and repeatabilities in milk yield, somatic cell count, fat, and protein of dairy ewes. Small Ruminant Res, 24: 133-139. *research*, 62, p. 143-147.

LAFRI M., (2011). Les races ovines en Algérie : état de la recherche et perspectives, Recueil des journées vétérinaires de Blida, vol 4.

LAMRANI, F., (2008). Etude de la cyclicité des agnelles et des possibilités de maîtrise de la reproduction des femelles Ouled Djellal combinées à l'effet de l'emploi répété de la PMSG sur leurs aptitudes reproductives. Thèse de Doctorat ès Sciences, Département de Biologie, Faculté des Sciences, Université Badji Mokhtar, Annaba –Algérie- 179p.

LAROUSSE AGRICOLE., (2002). Page 767p.

LATEIF M.G.A., ABEDSALAM M., HAIDER A.A., (1989). Factors affecting the milk yield and composition of Rahmani and Barki sheep and their cross. proceeding of 3rd Egyptian British conference of Animal Fish and poultry production, Alex. University, Egypte.

LECOQ R., (1965). Manuel d'analyses alimentaire et d'expertises usuelles, tomes I et II.Ed. Doin paris VI.

LENOIR, J., (1985). Les caseines du lait. Rev lait franç, 1985, 440 : 17-23

LUQUET F.M., (1985). Lait et produits laitiers, vache-brebis-chèvre. Ed., Tec & Doc, Lavoisier. 633 p. Paris.

(M)

MAHAUT M. JEANTET R. SCHAK P & BRUL G., (2000). Les produits industriels laitiers. ed technique documentation, Lavoisier, Paris.26 -40.

MATHIEU J., (1998). Initiation à la physicochimie du lait. Guides Technologiques des IAA. Edition Lavoisier Tec et Doc, Paris.

MEYER C. et DENIS J.P., (1999). Elevage de la vache laitière en zone tropicale. Edition, CTA, presses agronomiques de Gembloux.

MICHEL A. et WATTIAUX., (2000). « Lactation et récolte du lait. » « Institut Babcock pour la recherche et le développement international du secteur laitier, UW. » Madison, wisconsin pp3-30, 60-72 Microbiologie alimentaire .Edition Dunod, Paris, P651-662.

(N)

NADJRAOUI, D., (2001). Algérie Country pasture / Forage Resource Profiles, URBT, pp.125-132.

NUÑEZ M, MEDINA M, GAYA P ., (1989). Ewes' milk cheese: technology, microbiology and chemistry. JDairy Res 56,303-321.

(P)

PETERS, R., CHAPIN, L.T., EMERY, R. S., TUKER, H. A., (1981). Milk yield, feed intake. Prolactin, growth hormone and glucocorticoid response of cows to supplementallight. Dairy Sci., 64, 1671-1678.

PHILLIP, S C. J. C., SCHOFIEL, D S. A., (1989). The effect of supplementary lighton the production and behaviour of dairy cows. Anim .I'rod., 48, 293-303.

PIRISI A, LAURET A ET DUBEUF J.P., (2007). Basic and incentive payments for goat and sheep milk in relation to quality .Small Research, 68:167-178.

POUGHEON S. et GOURSAUD J., (2001). Le lait caractéristiques physicochimiques In DEBRY G., Lait, nutrition et santé, Tec et Doc, Paris : (65. 66 pages).

(R)

RAMOS M, JUAREZ M., (1981). The composition of ewe's and goat's milk. Int Dairy Fed Bull 140, 5-19.

REMEUF F., GUY., BRIGNON G. et GROSCLAUDE F., (2001). Influence de la teneur en caséine β sur caractéristiques physico-chimiques et l'aptitude à la coagulation enzymatique du lait de chèvre. Lait, 81, 731-742.

REMEUF F., (1993). Influence du polymorphisme génétique de la caséine α S1 caprine sur les caractéristiques physico-chimiques et technologiques du lait. Lait, 73, 549-557.

RENNER, E., (1983). Milk and dairy products in human nutrition. Munchen. Volkswirtschaftlicher verlag. 450 pages.

RHEOTEST M., (2010). Rhéomètre RHEOTEST® RN et viscosimètre à capillaire RHEOTEST® LK – Produits alimentaires et aromatisants
<http://www.rheoest.de/download/nahrungs.fr.pdf>

RONDIA P., (2006). Aperçu de l'élevage ovin en Afrique du Nord, Filière Ovine et Caprine n°18.

ROUISSI H, KAMMOUN M, REKIK B, TAYACHI L, HAMMAMI S and HAMMAMI M., (2006). Etude de la qualité du lait des ovins laitiers en Tunisie. 2^{ème} Séminaire du Réseau Méditerranéen Elevage, Saragosse, 18- 20 Mai.
http://www.iamz.ciheam.org/gmed2006/A_78_PDFS/2_24_A-78.pdf

(S)

SAGNE, J., (1950). L'Algérie pastorale. Ses origines, sa formation, son passé, son présent, son avenir. Imprimerie Fontana, 27 p.

SALGHI R., (2010). Cours d'analyses physico-chimiques des denrées alimentaires, Ecole Nationale des Sciences Appliquées d'Agadir, <http://www.adrmessage-review3>.

SCHMOLL F., HERGET I., HADJPANAYIOTOTON M., THOLEN E., WIMMERS K., BREM G., SCHELLANDER K., (1999). Association of β lactoglobulin variants with milk production, milk composition and reproductive performance in milk sheep. Wien. Tierarztl. Msehr. 86 :57-60.

SIBOUKEUR, O., (2008). Etude du lait camelin collecté localement : caractéristiques physicochimiques et microbiologiques ; aptitudes à la coagulation, Thèse de doctorat d'état. Inst nat, agro, Alger.

SILAIT SALON INTERNATIONAL DU LAIT., (2008). Acte du 1er salon international du lait et de ses dérivés du 27 au 29 mai 2008 Alger.

STANISIEWSKI, E. P., MELLENBERGER, R.W., ANDERSON, C. R., TUKER, H. A., (1985). Effect of photoperiod on milk yield and milk fat in commercial dairy herds .j. Dairy sci., 68, 1134-1140.

(T)

TRANSACTION D'ALGIE ., (2010). Selon un rapport d'UBI France l'Algérie premier importateur africain de denrées alimentaires, <http://transactiondalgerie.com>

TROUETTE, G., (1933). La sélection ovine dans le troupeau indigène. Direction des Services de l'Élevage. Imprimerie P. Alger, 1-10.

TUCKER H.A., (1985). Photoperiodic influences on milk production in dairy cows. In « Recent advances in animal nutrition - 1985 ». W. Haresign, D.J.A Cole ed., Butterworths, 211-221.

(V)

VALVO M. A., BELLA M., SCERRA M. and BIONDI L., (2007). Effects of ewe feeding system (grass vs concentrate) on milk fatty acid composition CIHEAM option Méditerranéennes, Série A, 74, 227-231

VIERLING E., (2008). Aliments et boissons filières et produits. 3ème édition Biosciences et techniques.Paris.pp :15-16.

VIGNOLA C.L., (2002). Science et technologie du lait, transformation du lait. Ecole polytechnique de Montréal, 29, 355p.

(Y)

YAGIL R. et ETZION Z., (1980b). Milk Yields of Camel (Camelus dromedarius).

(Z)

ZYGOYIANNIS, D., (2006). Sheep production in the World and in Greece. Small ruminant

Résumé

Ce travail a pour objectif d'évaluer la qualité biochimique du lait cru, nous avons réalisé des études physicochimique et biochimique du lait cru des brebis élevées en milieu steppique alimentée à base des rebuts de dattes.

Dans l'étude physicochimique, nous avons mesuré le pH avec une valeur de $(6,65 \pm 0,06)$, la viscosité $(1,7 \pm 0,08)$, l'acidité titrable $(20,75 \pm 1,25^\circ D)$, la matière sèche d'une teneur de $(195,9 \pm 46,10 \text{g/l})$ et la matière organique de $(185,70 \pm 46,33 \text{g/l})$, et la matière minérale avec une teneur de $(10,05 \pm 1,15 \text{g/l})$. Les analyses effectuées sur l'étude biochimique, nous nous sommes intéressés d'évaluer la teneur en matière grasse qui est de $(46,02 \pm 4,60 \text{g/l})$, la matière sèche dégraissée est de $(174,27 \pm 46,19 \text{g/l})$, ce lait est des valeurs appréciables en protéines $(49,10 \pm 4,80 \text{g/l})$, confirmant ainsi sa grande valeur nutritionnelle.

Les valeurs obtenues de ces divers paramètres physico-chimiques et biochimiques sur les brebis Ouled Djellal des zones semi arides ont été comparables aux données de la littérature.

Mots clés : Lait cru, qualité, étude physico-chimique, étude biochimique, Brebis.

Abstract : The study of properties physical and chemical biochemical raw milk sheep fed a scrap of basic dates.

This work aims to evaluate the biochemical quality of raw milk, we performed physicochemical and biochemical studies of raw milk of sheep in the steppe environment powered base scrap dates.

In the physicochemical study, we measured the pH at a value of (6.65 ± 0.06) , viscosity (1.7 ± 0.08) , titratable acidity $(20.75 \pm 1.25^\circ D)$, the dry matter content of a $(195.9 \pm 46.10 \text{g/l})$ and organic matter $(185.70 \pm 46.33 \text{g/l})$, and the mineral with a content of $(10.05 \pm 1.15 \text{g/l})$. The analyzes of biochemical study, we are interested we assess the fat content which is $(46.02 \pm 4.60 \text{g/l})$, the defatted dry matter is $(174.27 \pm 46.19 \text{g/l})$, this milk is significant in protein values $(49.10 \text{g/l} \pm 4.80 \text{g/l})$, confirming its high nutritional value.

The values obtained from these various physicochemical and biochemical parameters on Ouled Djellal sheep semi arid areas were comparable to literature data.

Keywords : Raw milk, quality, Physicochemical study, Biochemical study, Sheep

ملخص : دراسة الخصائص الفيزيائية الكيميائية والكموحيوية لحليب الاغنام الخام القائم على الغذاء بالتمور الاساسية . يهدف هذا العمل لتقييم الجودة البيوكيميائية من الحليب الخام، أجرينا الدراسات الفيزيائية والكيميائية الحيوية من الحليب الخام للنجاح في بيئة السهوب مع تقديم حصة غذائية غنية بالطاقة. في الدراسة الفيزيائية، قمنا بقياس درجة الحموضة بقيمة (6.65 ± 0.06) ، واللزوجة (1.7 ± 0.08) ، الحموضة (20.75 ± 1.25) ، ومحتوى المادة الجافة من $(195.9 \pm 46.10 \text{g/l})$ / لتر) والمادة العضوية $(185.70 \pm 46.33 \text{g/l})$ / لتر)، والمعدنية التي تحتوي على نسبة $(10.05 \pm 1.15 \text{g/l})$ / لتر). تحليلات دراسة الكيمياء الحيوية، ونحن مهتمون بنمى محتوى الدهون وهو $(46.02 \pm 4.60 \text{g/l})$ / لتر)، والمادة الجافة المنزوعة الدهن هي $(174.27 \pm 46.19 \text{g/l})$ / لتر)، وهذا الحليب مهم في قيم البروتين $(49.10 \pm 4.80 \text{g/l})$ / لتر)، مما يؤكد قيمته الغذائية العالية. وكانت القيم التي تم الحصول عليها من مختلف هذه الثوابت الفيزيائية والكيميائية الحيوية على اغنام أولاد جلال في المناطق شبه القاحلة مقارنة مع النتائج النظرية .

الكلمات المفتاحية : الحليب الخام، جودة، دراسة الفيزيائية، دراسة الكيمياء الحيوية، النعجة