



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

UNIVERSITE ABDELHAMID IBN BADIS DE MOSTAGANEM

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département d'Agronomie

Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master II

En sciences Agronomiques

Option : Contrôle de qualité des aliments

Thème

***Les caractéristiques physico-chimiques et
Organoleptiques du lait de
(Vache, Brebis et Chèvre)***

Présenté par : -BOULEFREK Abderrahmene Ouadah

-LAKEHAL Hicham

Soutenu le : / 10 / 2020

Devant le jury :

Président: Mme. MAGHNIA.D

MAA

Univ de Mostaganem

Directeur de mémoire:Mme BENMAHDIF

MAA

Univ de Mostaganem

Examineur:Mme YAHYAOUI.H

MCA

Univ de Mostaganem

Année Universitaire : 2019-2020

Remerciements

Louanges à Dieu pour sa miséricorde et sa générosité pour nous avoir accordé, la santé, la volonté pour pouvoir réaliser ce travail.

Au terme de ce travail, nous tenons à exprimer nos remerciements à tous ceux qui nous ont aidé à la réalisation de ce travail.

Nous tenons tout d'abord à remercier profondément :

Notre encadreur Mme. BELMAHDI F., pour avoir accepté de diriger notre travail avec compétence. Pour sa disponibilité, son aide, sa patience, sa gentillesse, ainsi que ses conseils précieux.

Nos sincères remerciements s'adressent également à :

Tous nos enseignants, pour leurs aides et leurs encouragements

Enfin, ces remerciements ne seraient pas complets sans remercier nos familles pour leurs aides et leurs soutiens.

À tous ceux qui nous ont aidés de près ou de loin.

Merci infiniment

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

Résumé

Introduction

Chapitre I : Les chèvres

1.1. L'origine des caprins.....	01
1.2. Classification de la Chèvre.....	01
2. Le cheptel mondial caprin.....	02
3. la population des caprins en Algérie.....	02
3.1. population locale.....	02
3.2. Race arabe (arbia).....	02
3.3. Race kabyle.....	02
3.4. Race Mzab et makatia.....	03
4. La population croisée.....	03
5. La population introduite.....	03
5.1. Les races Alpines.....	03
5.2. La race Saanen.....	04
5.3. La race Maltaise.....	04
6. L'élevage en Algérie.....	04
6.1. Mode d'élevage en Algérie.....	04
6.1.1. Elevage nomade.....	04
6.1.2. Elevage sédentaire.....	05
7. Alimentation.....	05

Chapitre II : Le lait de chèvre

1. Définition.....	06
2. La composition du lait de chèvre.....	06
3. Caractéristiques physico-chimiques.....	09
3.1. Le Ph.....	09
3.2. L'acidité.....	09
3.3. La densité.....	10

4. Qualité microbiologique.....	10
5. Qualité nutritionnelle.....	10

Chapitre III : Le cheptel ovin

1. L'origine des ovins.....	11
2. Classification des ovins.....	11
3. Le cheptel ovin méditerranéen.....	12
3.1. Race ovines laitiers en la France.....	12
3.1.1. Race Lacaune.....	12
3.1.2. Race manche tête noire et rousse.....	12
4. Principales races ovines Maghrébines.....	12
4.1. Races Marocaines.....	12
4.1.1. Race Sardi.....	12
4.2. Races Tunisienne.....	13
4.3. Les races ovines algérienne.....	13
4.3.1. La race ouled djallal.....	13
4.3.1.1. Caractéristiques de la race Ouled Djellal.....	14
4.3.2. Race Rembi.....	14
4.3.3. La race Hamra.....	15
5. Systèmes d'élevage ovin.....	15
a. le système extensif.....	15
b. le système semi-intensif.....	15
c. le système intensif.....	15
6. Production laitière.....	16

Chapitre IV : Le lait de Brebis

I.1. Définition du lait.....	17
I.2. La composition du lait de brebis.....	17
II. Caractéristiques physico-chimiques.....	20
II.1. L'acidité.....	20
II.2. Le ph.....	20
II.3. Point de congélation.....	21
II.4. La densité.....	21
III. Caractéristiques organoleptiques du lait de brebis	
III.1. Odeur.....	21
III.2. Couleur.....	21
III.3. Saveur.....	21
III.4. Viscosité.....	22
IV. Qualité nutritionnelle	22

Chapitre V : Généralités sur le lait

I.1-Définition du lait.....	24
I.2-La composition du lait de vache.....	24
I.2.1 Eau.....	25
I.2.2 Glucide.....	25
I.2.3. Matière grasse.....	25
I.2.4.Matières azotés.....	26
I.2.5. Azote non protéique.....	26
I.2.6.Minéraux.....	27
I.2.6.Vitamines.....	27
I-3-Comparaison des compositions des laits de différentes espèces.....	28
I.4-Différents types du lait.....	29
I.4.1-Lait cru.....	29
I.4.2-Laits traités thermiquement.....	29
A.Laits pasteurisés.....	29
B. Laits stérilisés.....	29
I.4-3.Lait concentré sucré.....	30
I.4.4. Laits aromatisés.....	30
I.4.5.Lait fermenté.....	30
I.4.6.Lait en poudre.....	30
II.1.Propriétés physicochimiques du lait.....	30
II.1.1-La densité.....	31
II.1.2-Acidité du lait.....	31
II.1.3..Point de congélation.....	31
II.1.4. Masse volumique.....	31
II.1.5.Le Ph.....	31
II.1.6.Point d'ébullition.....	32
III. Les propriétés organoleptiques du lait.....	32
III.1.La couleur.....	32
III.2.L'odeur.....	32
III.3.Le gout.....	32
III.1.1.La viscosité.....	32
III.3.2La saveur.....	32
IV. Les propriétés microbiologiques du lait.....	32
1. Flores microbiennes du lait.....	33
2. Flores originelles ou endogènes.....	33
3. Flores de contamination.....	33
4. Flore pathogène.....	33
5. Les coliformes.....	34
6. La flore d'altération.....	34

V. Valeur nutritionnelle et énergétique.....	34
--	----

Chapitre V : Comparaison entre les trois laits

I. la composition de lait des différentes espèces.....	35
II. Caractéristiques physico-chimiques.....	37
II.1. Le Ph.....	37
II.2. L'acidité.....	37
II.3. La densité.....	37
III. Caractéristiques organoleptiques.....	40

Conclusion

Références bibliographiques

Dédicace

Avant de dédier ce travail nous remercions Dieu le clément, le miséricordieux pour le courage, la patience et la santé qu'il m'a donné pour venir à bout de ce travail après cinq ans d'étude.

Je dédie ce travail à :

Mon cher père MALIK qui m'a soutenu pendant toutes ces années et qui s'est sacrifié pour me donner un tel bonheur et m'avoir aidé à traverser tout ce chemin pour pouvoir réussir dans mes études.

Ma chère maman ENNOUAR DJASMINE qui m'a aidé par ces conseils et orientations, que dieu la garde pour moi.

Ma grand-mère, oncles et mes tantes, e mes cousins et cousines.

Mes sœurs, mes frères

A ma promotion C. Q. A Et tous mes collègues du STA, SPA, APV, PC, SSE

.

abderrahmene

Liste des abréviations

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

pH : Potentiel Hydrogène

MS : Matière Sèche

JORA : Journal Officiel de la République Algérienne

°C : Degré Celsius

°D : degré Dornic

Cm : Centimètre

µm : Micromètre

A_w : Activité d'eau

MP : Matière Protéique

MG : Matière Grasse

OMS : l'Organisation Mondiale pour la Santé.

N : Normalité.

L : litre.

Tableau 01 : Classification de la chèvre domestique.....	01
Tableau 02 : le Cheptel caprin dans le monde.....	02
Tableau 03 : Les compositions moyennes du lait de chèvre.....	07
Tableau 04 : : Composition du lait de chèvre en minéraux.....	08
Tableau 05 : Teneur en vitamines du lait de chèvre.....	09
Tableau 06: Composition moyenne du lait entier.....	11
Tableau 07: Composition minérale du lait de vache.....	14
Tableau 08 : Composition vitaminique moyenne du lait cru.....	15
Tableau 09 : Composition chimique du lait de quelques espèces animales.....	15
Tableau 10 : Composition des laits en poudre.....	17
Tableau 11 : Composition nutritionnelle moyenne du lait de vache.....	22
Tableau 12 : la composition de lait de différentes espèces.....	23
Tableau 13 : Composition chimique comparée du lait de chèvre à celui de vache et le lait de femme.....	24
Tableau 14 : Composition comparée (lait de chèvre, lait de vache et lait de femme) en quelques vitamines.....	25
Tableau 15 : Répartition des éléments minéraux dans le lait de brebis comparée à celle du lait de vache.....	25
Tableau 16 : Quelques caractéristiques physico-chimiques du lait de chèvre en comparaison au lait de vache et de femme.....	26

Liste des figures

Figure 01 : Effectif (million de têtes) et pourcentage des différentes races locales Algériennes

Figure 02 : Aire d'expansion de la race Rumbi (selon la délimitation de **Chellig,1992**).

Figure 03: Composition de la matière grasse du lait (**BYLUND, 1995**)

introduction

Dans les pays africains, les produits laitiers jouent un rôle important dans l'alimentation humaine, notre pays est le plus important consommateur de lait au niveau maghrébin (**Benderouich, 2009**). En plus, le lait occupe une place prépondérante dans la ration alimentaire des algériens, en regard de son contenu en énergie métabolisable, le lait présente une forte concentration en nutriments de base: des protéines de bonne qualité, des glucides, des lipides, des éléments minéraux et des vitamines avec une valeur énergétique de l'ordre de 700Kcal/l (**Siboukeur, 2007**).

L'Algérie est un pays de tradition laitière. Le lait et les produits laitiers occupent une place prépondérante dans la ration alimentaire des algériens, ils apportent la plus grosse part de protéines d'origine animale. En regard de son contenu en énergie métabolisable. Le lait présente une forte concentration en nutriments, mais il n'a pas seulement un intérêt alimentaire, il occupe une place centrale dans l'imaginaire des algériens. Ce n'est d'ailleurs pas par hasard qu'il est offert comme signe de bienvenue, traduisant, ainsi par l'acte notre tradition d'hospitalité (**GHAOUES, 2011**).

L'Algérie est le premier consommateur du lait au Maghreb, avec près de 3 milliard de litre par an (**Kirat, 2007**).

La production de lait en Algérie a progressé depuis la fin des années 2000, mais la demande s'est accrue encore plus vite et les importations de poudre ne cessent d'augmenter. La production est atomisée, avec un grand nombre de petites exploitations de 4 vaches en moyenne, qui manquent de ressources fourragères et sont peu productives, de 1000 à 1500 litres par vache (**Belaid, 2016**).

L'intégration de la production laitière mesurée par le taux de collecte demeure faible; elle se situe aux environs de 10 à 11 % à l'échelle nationale et de 11 à 12 % à l'échelle de notre zone de Mostaganem. Le mode de consommation basé sur le lait reconstitué subventionné (25 DA le litre) freine fortement l'émergence sur le marché du lait frais pasteurisé et cela, malgré les différentes mesures d'incitation mises en place par les pouvoirs publics pour dynamiser un secteur étatique et le secteur privé. La production laitière est issue d'unités peu ou pas spécialisées, incapables d'assurer une collecte suffisante durant toutes les périodes de l'année que cela soit en quantité ou en qualité (au regard de l'importance des refus au niveau des laiteries) (**Djermoun, 2011**).

Le lait cru est un produit hautement nutritif. Sa production doit être sévèrement contrôlée en raison des risques éventuels qu'il peut présenter pour la santé humaine. Il en résulte ainsi un intérêt nutritionnel lié aux caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques propres à chaque type du lait (**GHAOUES, 2011**).

La production laitière ovine dans le monde demeure très limitée en quantité, elle est estimée à 8,17 millions de tonnes par an dont plus de 85% est localisée autour de la Méditerranée. A titre d'exemples, l'Italie en produit 850000 tonnes, la France 247000 tonne **(FAO)** mais d'autre part l'élevage ovins des pays Maghrébins (Algérie, Maroc et Tunisie) est fortement ancré dans les traditions, et joue un rôle économique, social et rituel important dans ces pays.

En effet, le lait de brebis est utilisé dans certaines régions du monde, en plus de la consommation de lait frais, à la fabrication de divers produits dérivés : fromage de hautes renommées (Roqufort, Pecorino .)

Mais en Algérie la production laitière n'est pas utilisée au niveau industriel, elle est autoconsommée par les éleveurs ou leurs proches, en lait frais ou fermenté (l'ben) fromages frais (djeben), ou en (smen), alors qu'une bonne partie sert aussi pour nourrir les agneaux.

L'effet de la race sur les paramètres du lait est disparate et parfois contradictoire. Selon **SOSA et al (2001)**, les protéines, le lactose et les matières solides non grasses sont influencés par la race, contrairement à la matière grasse et les solides totaux. **TSIPLAKOU et al (2006)** ainsi que **ABD ALLAH et al (2011)** ont trouvé un effet significatif de la race sur le TB et l'ESD alors que **MIERLITA et al (2011a)** n'ont pas constaté d'effet sur ces paramètres.

Concernant les caractéristiques physiques, **MARTINI et CAROLI (2003)** rapportent que la race influe significativement sur le pH. **ROUISSI et al (2006)** relèvent l'effet de la race sur la densité et non pas sur le pH et l'acidité. Ces derniers facteurs ne semblent pas être affectés par la race d'après **ABD ALLAH et al (2011)**.

L'espèce de l'animal présente un effet hautement significatif sur les différentes caractéristiques du lait dont le lait de chèvre joue un rôle essentiel dans l'alimentation humaine, c'est le plus consommée par la communauté rurale, alors qu'il est très peu disponible sur le marché. commercialement, le lait de chèvre est transformé en produits tels que Raib, Lben, klila, la Crème, la Zebda ou beurre frais et le Jben (produits traditionnelles locale) **(Badis et al., 2004)**.

Ce travail s'intéresse en principe a étudier les caractéristiques physicochimiques, organoleptiques et microbiologiques du lait de vache , lait de chèvre et le lait de brebis et faire une comparaison entre les trois laits issus de différentes espèces et de compléter les connaissances théoriques par celles pratiques.

Malheureusement et dû au Covid 19 CORONA on a pas eu l'occasion de faire l'expérimentation sur terrain et obtenir des résultats disant fiables et les interpréter c'est pour cela on a essayer de récolter le maximum des informations référentiels de différents travaux afin de réaliser ce document.

I. Le lait de chèvre

1. Définition

Le lait de chèvre est un milieu biologique d'une extrême complexité. Son élaboration par la glande mammaire s'effectue à partir des éléments provenant d'une synthèse et d'une filtration sélective des constituants sanguins. Le lait de chèvre frais possède une acidité, soit un pH de 6,6 environ ou 15°D. On peut éviter le développement des germes de contamination (coliformes, pathogènes) par l'acidification des produits laitiers, par abaissement du pH (**Corcy, 1991**).

Le lait de chèvre frais a un léger goût de chèvre dû à la présence d'acide gras caprique, caprylique et caproïque (**Jaubert, 1997**). Le goût fort du lait de chèvre est dû à une traite non hygiénique, à certaines sortes d'aliments pour bétail, à un traitement inadéquat ou à un mauvais stockage du lait (**Boyaval et al., 1999**). Le goût dépend aussi de la race caprine ; l'une donne un lait au goût plus prononcé que d'autres (**Juillard et al., 1996**).

Le lait de chèvre est une source de bienfaits pour la santé de l'homme. Bien plus précieux que la fortune, la santé se révèle fortifiée par la consommation du lait de chèvre et de ses dérivés, fromage, beurre, yaourt, kéfir..... (**CHRISTIAN, 2006**).

Le lait de chèvre est plus blanc que le lait de vache à cause de l'absence de β -carotène (Chilliard, 2003). Il est caractérisé par une flaveur particulière et un goût plus relevé que celui du lait de vache, en grande partie due à certains acides gras libres et à la lipolyse du lait. Ce goût disparaît après avoir fait bouillir le lait. (**Chilliard, 2003 ; Jaubert, 1997 ; Morgan et al, 2001**).

2. La composition du lait de chèvre

D'une manière générale, le lait se compose essentiellement :
D'eau, de lipides, de protéines, de lactose, de sels minéraux et des vitamines (tableau 5).

Quel que soit le type de lait considéré, seule la teneur de ces composants ci-dessus peut varier d'un lait à un autre.

le lait de chèvre est composé de lipides en émulsion sous forme de globules, de caséines en suspension colloïdale, de protéines du sérum en solution colloïdale, de lactose et de minéraux en solution. (Le tableau 02) décrit sa composition. Le lait contient également des anticorps, des hormones et peut parfois contenir des résidus d'antibiotiques (**Vilain, 2010**).

Tableau 03 : Les compositions moyennes du lait de chèvre. (St-Gelais *et al.* 1999).

Constituents	%
Eau	87,1
Matière sèche totale (MS)	12,9
Matières grasses (MG)	4,1
Matières azotées	3,5
Lactose	4,5
Minéraux	0,8

➤ **L'eau**

C'est le constituant majeur du lait d'un point de vue pondéral, pouvant être sous forme libre ou liée. Elle sert de solvant pour tous les éléments hydrosolubles du lait (le lactose, les minéraux, une part des protéines et aussi des vitamines) et également de milieu dispersant pour les composants non hydrosolubles présents dans le lait (la matière grasse, des protéines, des vitamines).

➤ **Le lactose**

Souvent appelé sucre du lait, c'est un disaccharide formé par la combinaison de deux (2) molécules glucidiques : le glucose et le galactose.

Il constitue un substrat pour les microorganismes (bactéries lactiques) qui le transforment en acide lactique ; un processus capital dans certains procédés de transformation laitière.

➤ **La matière grasse**

Composant le plus énergétique du lait, la matière grasse du lait de chèvre est constituée majoritairement de triglycérides. Elle se présente sous forme de globules qui sont de taille plus petite que ceux du lait de vache : 3,49 μm pour le lait de chèvre et 4,55 μm pour celui de vache selon **Park et al., (2007)**. En réalité, c'est la proportion des acides gras de petite taille du lait de chèvre qui dépasse de très loin celle du lait de vache.

Cette taille des globules gras du lait de chèvre fait qu'il est plus facile à homogénéiser (importance dans la technologie laitière).

➤ **La matière protéique**

C'est la plus grande portion de la matière azotée totale du lait. En effet dans cette dernière se trouve de la matière azotée (protéique) et une autre fraction non azotée (matière azotée non protéique)

Elle intervient surtout dans la transformation fromagère avec la proportion des protéines coagulables qui s'y trouvent. Plus cette part des protéines est élevée dans un lait destiné à cette fin, plus il sera apprécié

➤ **Les minéraux**

Se présentant sous forme libre dans la phase aqueuse et encore sous forme liée à d'autres constituants du lait comme les caséines dans la phase micellaire, le lait est très riche en minéraux. En fromagerie, c'est le calcium et le phosphore qui influencent directement la fabrication du fromage. Leur composition est résumée dans le tableau 3.

Ces deux (2) minéraux par leur teneur, interviennent dans le pouvoir tampon du lait en s'opposant à la diminution de son pH.

Tableau 04 : Composition du lait de chèvre en minéraux (Mahaut et al., 2000).

Minéraux	Concentration g/L
Calcium (Ca)	1.30
Phosphore (P)	0.95
Magnésium (Mg)	0.12
Potassium (k)	1.60
Sodium (Na)	0.40
Chlore (Cl)	1.40

➤ **Les vitamines**

Elles sont de deux types : les liposolubles et les hydrosolubles. Le lait de chèvre se démarque de celui de vache par une faible quantité de vitamine A, une quasi absence de β -Carotène qui est d'ailleurs à l'origine de sa blancheur ; et une forte quantité de niacine (vitamine B3 ou encore PP). Cette dernière jouerait un rôle non négligeable dans l'utilisation des lipides dans l'organisme.

Tableau 05: Teneur en vitamines du lait de chèvre (g/l) (FAO, 2002)

Vitamines	Concentration g/l
Vitamine A	0,24
β-carotenes	<0,10
Vitamine E	2 ,3
Vitamine C	4,20
Vitamine B1	0,41
Vitamine B2	1,38
Vitamine B6	0,60
Vitamine B12	0,0008
Acide nicotinique	3,28
Acide folique	0,006

➤ **Autres constituants**

Il s'agit des enzymes (les hydrolases, les oxydoréductases qui constituent les principaux groupes enzymatiques du lait (Mathieu, 1998), des gaz dissouts tels que le CO₂, l'O₂ et N (Sina, 1992) et enfin des microorganismes.

3.Caractéristiques physico-chimiques

3.1.Le pH

Le pH du lait de chèvre, se caractérise par des valeurs allant de 6,45 à 6,90 (Remeuf *et al.*, 1989) avec une moyenne de 6,7 différent peu du pH moyen du lait bovin qui est de 6,6 (Remeuf *et al.*, 1990).

En générale le pH détermine ou mesure la concentration en ions H⁺ (Amiot *et al.*, 2002). Les valeurs du pH représentent l'état de fraîcheur du lait, plus particulièrement en ce qui concerne sa stabilité, du fait que c'est le pH qui influence la solubilité des protéines (Amiot *et al.*, 2002).

3.2.L'acidité

L'acidité du lait de chèvre reste assez stable durant la lactation. Elle oscille entre 0,16 et 0,17% d'acide lactique (Veinoglou *et al.*, 1982). En technologie fromagère, celle-ci réduit le temps de coagulation du lait caprin par la présure et aussi accélère la synérèse du caillé

(Kouniba, 2007).

3.3.La densité

La densité du lait de chèvre est relativement stable (Veinoglouet *al.*, 1982) et se situe à 1,022 inférieure à celle du lait de vache(1,036). En générale, la densité du lait à 15°C varie de 1.028 à 1.035 (Amiot *et al.*, 2002).

Deux facteurs de variation opposés déterminent la densité du lait :

- La concentration des éléments dissous et en suspension (solides non gras) ; la densité varie proportionnellement à cette concentration.
- La proportion de matière grasse, celle-ci ayant une densité inférieure à 1.

4.Qualité microbiologique

Une grande majorité des articles médicaux sur le lait de chèvre est consacré à des infections, parfois graves, provoquées par l'utilisation du lait contaminé. Les infections peuvent être parasitaires ou plus souvent microbiennes. La raison la plus fréquente de cette contamination est liée à l'usage de lait cru (Champagne et Moineau, 2003). On répartit les microorganismes du lait de chèvre, selon leur importance, en deux grandes classes : la flore originelle et la flore contaminants.

5.Qualité nutritionnelle

Le lait de chèvre est une source importante d'énergie, apportant près de 700 kcal / l. Une équipe de pédiatres (Roy, 2003) a montré qu'il était possible de réalimenter à l'aide de lait de chèvre, avec succès, des enfants manifestant une intolérance aux protéines bovines. D'autres travaux ont aboutis aux mêmes résultats (Freud, 1996 ; Corthier, 2004). Le lait de chèvre apparaît souvent comme substitut au lait de vache, notamment chez les enfants atteints de dermatite atopique (Debry, 2001).

La digestibilité des lipides du lait de chèvre est élevée (90 à 95 %), même chez l'enfant ayant une diminution de fonction pancréatique (St-Gelais *et al.* 1999).

Le lait de chèvre contient de nombreux constituants à des concentrations satisfaisantes pour couvrir certains besoins journaliers (acides gras, vitamines, minéraux...). Sa richesse en calcium et en phosphore contribue au maintien d'une bonne masse osseuse (Desjeux, 1993).

1.1'origine des ovins

La steppe est définie selon BOURBOUZ et DONADIEU (1987) comme étant « une formation végétale, primaire ou secondaire, basse ouverte dans sa physionomie typique et inféodée surtout aux étages bioclimatiques, arides et désertique dont elle est l'expression naturelle ».

Les ovins sont un groupe d'herbivores ruminants de taille moyenne. Le genre *Ovis* est le genre qui regroupe tous les ovins au sens strict, lesquels sont de très proches cousins des chèvres, avec lesquelles ils cohabitent au sein de la sous-famille des *Caprinae*. En effet, la domestication des existait depuis un longtemps même avant les chiens et les chèvres.

Le mouton domestique est *Ovis aries*. Il appartient à l'ordre des *Artiodactyla*, et au sous-ordre des *Pecora*. Il est de la famille des *Bovidae*, de la sous-famille des *Caprinae*, et du genre *Ovis*. (**Annelyse, Clémence, Marie Desbois, 2008**).

Le terme mouton, regroupe plusieurs genres qui sont des formes intermédiaires entre les moutons et les chèvres. Ces genres inclus *Pseudois* (bharal du Tibet et de la Chine de l'Ouest), *Hemitragus* (tahr, qui occupe une position intermédiaire entre la chèvre des montagnes et le mouton américain), et *Amnotragus* (mouton de Barbarie). Ce dernier semble être le seul réel mouton, sur les plans physiologique, anatomique et comportemental, et certains auteurs pensent qu'il s'agit de l'ancêtre du mouton actuel. Le genre *Ovis* a de 4 à 8 espèces selon les auteurs, et toutes sont capables de se croiser entre elles. Parmi ces espèces on compte : *Ovis ariel* (le mouton domestique), *Ovis ammon* (l'argali), *Ovis canadensis* (le bighorn nordaméricain), *Ovis orientalis* (l'urial oriental), *Ovis musimom* (le mouflon), *Ovistragelaphus* (l'aoudad nord-africain), et *Ovis vignei* (l'urial asiatique). (**Annelyse, Clémence, Marie Desbois, 2008**).

2.Classification des ovins

- **Règne :** *Animalia*.
- **Embranchement :** *Vertébrés*.
- **Classe :** *Mammifères*.
- **Sous-classe :** *Mammifères ongulés*.
- **Ordre :** *Artiodactyles*.
- **Sous-ordre :** *Ruminants*.
- **Famille :** *Bovidés*.

- **Sous-famille :** *Ovinés*.
- **Genre :** *Ovis*.
- **Espèce :** *Ovis aries*. (Marmet, 1971; Mazoyer, 2002).

3. Le cheptel ovin méditerranéen

Le bassin méditerranéen occupe, en matière d'élevage ovin, une place tout à fait singulière dans le monde : en effet, les conditions de milieu, et notamment l'importance des terres de parcours, y ont depuis toujours favorisé le développement du mouton ; les pays riverains de cette mer intérieure, avec plus de 150 millions de têtes soit 25 % du cheptel mondial, forment ainsi aujourd'hui une des principales zones de production du monde, mais nous trouvons des différences dans la production laitière entre les pays méditerranéens à titre d'exemples la France c'est le pays qui produit beaucoup plus de lait (24700 tonnes) que la Tunisie (17000 tonnes) (FAO).

3.1. Races ovines laitières en France

3.1.1. Race Lacaune

Le nom de la race vient de celui de Lacaune, un bourg situé dans le Tarn. mais on peut aussi dire que l'origine du nom de Lacaune est double puisque la race est également originaire des monts de Lacaune, un massif proche du bourg déjà cité. Il s'agit d'une région située au sud-est du causse du Larzac et au nord du Massif de l'Espinouse (Babo.D., 2000).

3.1.2. Race manche tête noire et rousse

Manche signifie en basque les gens ; c'est ainsi que les habitants du pays de Soule appelaient les autres Basques, ceux du Labourd et de Basse-Navarre. Ensuite le nom de tête rousse ou de tête noire vient de la couleur de la face et des extrémités des bêtes. Mais dans les deux cas, il s'agit d'une même race basque à l'origine, présente sur les deux versants basques des Pyrénées (Babo.D., 2000).

4. Principales races ovines Maghrébines

4.1. Races Marocaines

4.1.1. Race Sardi

La race Sardi occupe une place de choix dans l'élevage ovin au Maroc. Elle est très appréciée à l'échelle nationale.

Au Maroc l'élevage ovin revêt une importance de choix dans l'économie agricole. Il intéresse plus de 60% de la population rurale et. Puisque 99% des troupeaux ovins dépendent exclusivement des parcours pour leur alimentation. Ainsi, sa productivité est faible, à cause de sa dépendance étroite vis à vis des conditions climatiques et du manque de reproducteurs de qualité.

4.2. Races Tunisienne

Le cheptel ovin en Tunisie est principalement constitué par les races Barberine, Queue fine de l'Ouest, Noire de Thibar, Sicilo-Sarde et autres races ou populations qui représentent respectivement 60,3 ; 34,6 ; 2,1 ; 0,7 et 2,3% de l'effectif national global (DGPDI, 1995 in : Rouissi H. et al) estimé à 3776,6 x 103 unités femelles

4.3 .Les races ovines algérienne

Les ovins sont essentiellement composés de races locales (BEN YUCEF *et al*, 2000) qui se répartissent inégalement entre races principales (*Ouled-Djellal*, *Rumbi* et *Hamra*) et races secondaires moins abondantes (*Berbère*, *Barbarine*, *D'men* et *Targuia-Sidaou*) (CHELLIG, 1992). La race *Ouled-Djellal* représente, à elle seule, environ 63% de l'effectif total tandis que la race *Ru mbi* (11%) détient la deuxième position (ANONYME 1, 2003). La figure 4 illustre la distribution centésimale moyenne des différentes races ovines locales recensées dans notre pays.

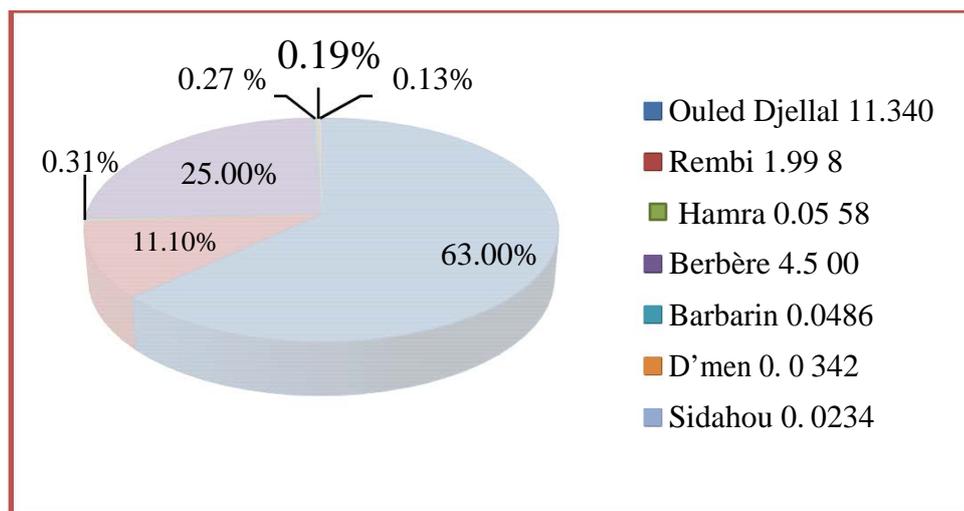


Figure 01 : Effectif (million de têtes) et pourcentage des différentes races locales Algériennes.

4.3.1.La race ouled djallal

Le terme Ouled djallal désigne la région située au sud-Ouest de l'Algérie, appelé aussi la race arabe blanche se mouton arabe été introduite par les Beni-Hillal venu de Hedjaz au 10^{ème} cycle on pressante par la haute Egypte.

C'est la race la plus répandue en Algérie, elle représente environ 58% de cheptel nationale. Elle occupe une vaste zone allant de Oued Touil (Wilaya de Tiaret et de Laghouat) à la frontière tunisienne (Chellig, 1992).

La race *Ouled-Djella l*, est entièrement blanche, à laine et à queue fines et à taille haute. Elle est puissante et apte pour la marche. Elle craint cependant les grands froids. C'est une race typique de la steppe et des hautes plaines. Elle comprend trois variété : *Ouled-Djellal*, *Ouled-Nail* (appelé aussi *Hodnia*) et *Chellala* (CHELLIG, 1992 ; BENYOUCEF *et al*, 2000 et ANONYME 1, 200 3).

4.3.1.1. Caractéristiques de la race Ouled Djellal

- Caractéristiques particulières du produit : La Ouled-Djellal est exploitée pour la production de viande.
- Adaptation à un environnement particulier : C'est un véritable mouton de la steppe et le plus adapté au nomadisme, avec une aptitude avérée aux régions arides.
- Autres aptitudes particulières : Les animaux, se caractérisent par une aptitude aux longues marches. Ils craignent cependant les grands froids (chellig R., 1992).

4.3.2. Race Rembi

Le nom Rembi proviendrait du mot arabe «El Arnabi» ce qui signifie couleur de lièvre (I.T. E.B. O, 2013). Elle Considérée comme la plus lourde race ovins algérienne avec des poids avoisinant les 90kg chez le bélier et 60kg chez la brebis, elle est localisée exclusivement dans les régions de l'Ouarsenis et des Monts de Tiaret. Le Rembi se singularise par sa robe chamoise et sa tête rouge à brunâtre, C'est une race particulièrement rustique et productive ; elle est très recommandée pour valoriser les pâturages pauvres de montagnes. Elle représente la troisième principale race ovine en Algérie Elle occupe la zone intermédiaire entre l'Ouled Djellal à l'Est et la Hamra à l'Ouest.

Il existe deux « types » de cette race :

- Rembi du Djebel Amour (Montagne)
- Rembi de Sougueur (Steppe) (Feliachi K., 2003).

Elle est limitée à son aire d'extension puisqu'on ne la rencontre nulle part ailleurs. Le berceau de cette race est la zone de Ksar Chellala à Tiaret.

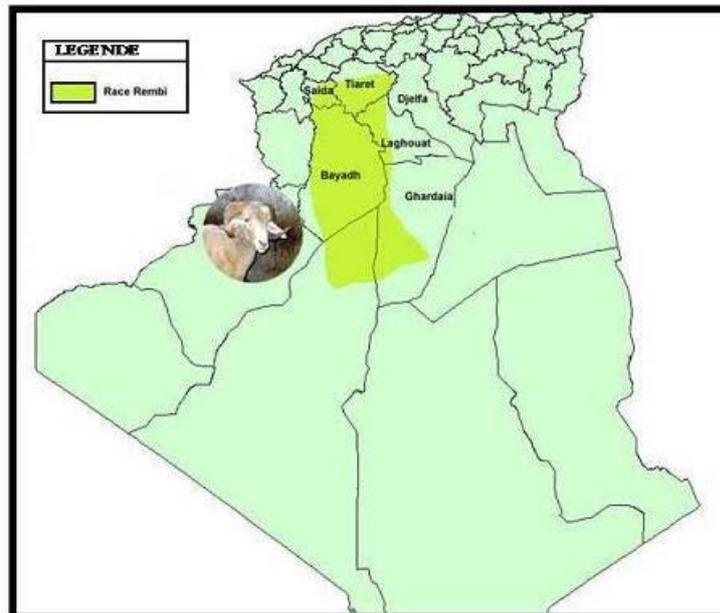


Figure 02 :Aire d'expansion de la race Rumbi (selon la délimitation de Chellig,1992).

4.3.3.La race Hamra:

Cette race originaire du Maroc est encore appelée Beni Guil. Son aire d'extension va du Chotte Ech-Cherguiet de l'Atlas saharien au Maroc à l'est et les monts de Tlemcen et de Saida à l'ouest. Cette race a vu son effectif diminuer drastiquement en Algérie, la Hamra présente une bonne aptitude à la traite avec une production de 50-60kg durant 4-5 mois destination de lait pour les agneaux au début de lactation.

5.Systèmes d'élevage ovin

Selon KANOUN *et al* (2007), les systèmes d'élevage au niveau des zones pastorales se basent sur la combinaison de plusieurs sources alimentaires (les parcours, les jachères, les résidus de culture "chaumes", l'orge en vert et la complémentation).

On y distingue plusieurs types, selon la taille et la conduite des troupeaux ainsi que l'alimentation disponible : extensif, semi-intensif et intensif où :

a.le système extensif est basé sur l'exploitation de l'offre fourragère gratuite et concerne beaucoup plus les gros éleveurs avec des déplacements relativement importants ;

b.le système semi-intensif est caractérisé par une utilisation modéré d'intrants où en plus du pâturage sur jachères et sur résidus de récolte, les animaux reçoivent un complément en orge et en foin. Il concerne essentiellement les éleveurs moyens et se singularise par des déplacements plus restreints (10 à 50 km) (KHALDOUN, 1995).

c.le système intensif pratiqué hors sol et de durée limitée (2 à 4 mois généralement) où on engraisse le plus rapidement possible des agneaux dans ces élevages en bergerie

ou dans des enclos .L'alimentation est constituée pour une grande part de concentré, de foin et de paille.

6.Production laitière

La production laitière ovine en Algérie a été estimée par la FAO à 320 million de litre en 2011(ANONYME 4, 2012). Cette importante quantité classe notre p ays en premier rang en Afrique du nord, en deuxième (après la Somalie), dans le continent A fricain et en onzième rang à l'échelle mondiale (où la Grèce, l'Espagne et l'Italie sont les plus grands producteurs).

I.1-Définition du lait

Le lait est le produit intégral de la traite total et ininterrompu d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée, il doit être recueilli proprement et ne pas contenir de colostrum. (**J.O.R.A.N° 69,1993**).

I.2.La composition du lait de brebis

La composition du lait varie d'une espèce mammifère à une autre, où on constate la présence des mêmes éléments dans chaque lait mais avec des pourcentages différents. Le lait de brebis est plus riche en nutriment, plus de protéines, de matière grasse... que le lait de vache

Tableau :Composition chimique moyenne du lait de brebis analysé dans plusieurs Régions du monde (composition de plusieurs sources).

Constituants (%)				Pays	Références
EST	MG	Protéines	Lactose		
17,8	6,86	5,74	4,59	Grèce	Baltadjievac et al (1982).
19,54	8,10	5,83	4,72	Bulgarie	
17,75- 17,96	6,43- 6,65	5,64- 5,97	4,74- 4,95	Grèce	Polychronidou Va- fopoulou (1985).
18,4	7,19	5,69	4,66	France	Assenât (1985).
/	7,4	5,35	4,66	France	Pellegrini et al (1994).
19,74	7,16	6,32	5,27	Uruguay	Kremer et al (1996).
/	6,25- 9,60	5,84- 8,40	4,26- 5,23	Grèce	Simos et al (1996).
19,10	8,46	4,88	4,84	Argentine	Althaus et al (2001).
17,30- 18,20	7,10- 7,55	4,49- 4,86	4,86- 5,07	Argentine	Sosa et al (2001).
16,7	5,6	5,2	4,5	Mexique	Ochoa-Cordero et al (2002).
19,11	7,52	5,9	4,55	Croatie	Pavic et al (2002).
17,54	6,61	5,68	4,34	Turquie	Sahan et al (2005)
/	7,06	5,47	4,65	Italie	Bianchi et al (2004)
18,98- 19,11	7,49- 7,60	6,55- 6,40	3,89- 4,05	Tunisie	Rouissi et al (2006)
20,26- 21,01	8,68- 8,72	6,39- 6,64	4,21- 4,59	Espagne	Jaramillo et al (2008)
15,59- 20,68	4,96- 7,80	4,69- 6,66	4,43- 5,00	Tchèque	Kuchtuk et al (2008).
	6,75- 7,85	5,51- 5,54	3,49- 3,61	Tunisie	Maamouri et al (2008).
17,57	6,41	5,77	4,50	Italie	Martini et al (2008)
17,75	5,18	5,15	/	Egypte	Abd Allah et al (2011).
17,25- 19,02	5,92- 7,5	5,29- 5,63	4,41- 4,9	Syrie	Hilali et al (2011).
15,71- 16,13	6,62- 6,84	5,08- 5,11		Romanie	Mierlita et al (2011)
	7,7	6,37	4,97	Espagne	Rodriguez et al (2010).
	6,31	6,23	5,12	Turquie	Yilmaz et al (2011).

I.2.1 Eau

Dans le cas du lait de brebis la quantité d'eau est réduite par rapport aux autres laits où elle est évalué à 82.2% ces pour cela le lait de brebis est plus dense que le lait de vache et le lait de chèvre (Fredot E., 2005).

I.2.2.Les protéines

Le lait de brebis entier est plus riche en protéines que les autres laits et contient environ 55.6g/l de matière azotée totale, la composition en acides aminés est excellente car il contient tous les acides aminés indispensables à l'organisme à proportion de 2.83g/l. Les protéines du lait sont généralement des caséines mais on y trouve aussi les protéines de lactosérum (**Vignola *et al.*, 2002**).

a- les caséines: représente presque 80% des protéines totales, elles sont généralement en suspension colloïdale et se regroupent sous formes sphérique appelée micelles. Les caséines précipitent sous l'action de la présure enzymatique ou lors de l'acidification à un pH de 4.6

(**Mahon D. et Brown R., 1984**).

b- les protéines de sérum: représentent environ 20% des protéines totale, elles se trouvent sous forme de solution colloïdale et qui précipitent sous l'action de la chaleur. Les deux principales protéines de sérum sont: la β lactoglobuline et l' α lactalbumine et les autres protéines de sérum sont les immunoglobulines et différentes enzymes sont présentes dans le sérum (**Eigle *et al.*, 1984**).

I.2.3. Matière grasse

Le lait de brebis entier contient environ 70g/l de matières grasses. Composées à plus de 99% de lipides. Les acides gras sont classés en fonction de la longueur de leur chaîne carbonée (de C4 à C22) et du nombre de double liaison. La MG du lait de brebis contient de 48g/l d'AG saturés (en moyenne 69%) et(en moyenne 27%) pour les AG insaturés essentiellement sous 2 forme : 16g/l d'AG mono-insaturée et 3g/l sous forme poly-insaturée)(**Gilles lagriffoul *et al.*, 2008**).

I.2.4. Lactose

Le lait de brebis contient près de 4.5% de lactose. D'autres glucides peuvent être présents en faible quantité, comme le glucose et le galactose (**Vignola *et al.*, 2002**).

I.2.5. Vitamines

Les vitamines sont des substances biologiquement indispensables à la vie puisqu'elles participent comme cofacteurs dans les réactions enzymatiques et dans les échanges à l'échelle des membranes cellulaires. Le lait figure parmi les aliments qui contiennent la plus grande variété de vitamines, toutefois, les teneurs sont souvent assez faibles. On répartit les vitamines en deux classes:

-les vitamines liposolubles (A, D, E et K): s'associent aux différents lipides.

-les vitamines hydrosolubles (B,C):ces vitamines se retrouveront en plus grande concentration dans le lactosérum (**Vignola et al., 2002**).

I.2.6. Minéraux

Le lait de brebis est une excellente source de minéraux nécessaires pour la croissance où ces éléments présentent presque 10g/l. La digestibilité du calcium et du phosphore est exceptionnellement élevée dans le lait de brebis où elle comprise respectivement entre 199 à 200mg/100g pour le Ca et 158mg/100g pour le phosphore. Le potassium aussi à une valeur élevé de 103mg/100g, le sodium à une valeur moyenne comprise entre 44 à 45mg/100g, le chlore presque 101mg/100g, le magnésium est de 17.1mg/100g, le fer présente une situation particulière. Il est en quantité insuffisante (0.46mg/100g) dans le lait. (**Vignola et al., 2002**).

1.2.7.les enzymes

Le lait en générale soit de brebis soit les autres laits contient principalement 3 groupes d'enzymes : les hydrolases, les déshydrogénases (ou oxydases) et les oxygénases. Les deux principaux facteurs qui influencent sur l'activité enzymatique sont le pH et la température puisque chaque enzyme possède un pH et une température d'activité maximale (**Vignola et al., 2002**).

II.Caractéristiques physico-chimiques

II.1.Lacidité

Selon **MATHIEU (1998)**, l'acidité d'un lait frais de brebis se situe entre 18 et 22°D. Elle est supérieure à celle du lait de vache estimé à 15-17°D (**CROGUENNEC et al, 2008**). (**BALTADJIEVA et al ,1982**) rapportent une acidité de l'ordre de 22°D pour le lait de brebis collecté en Bulgarie et 21°D pour celui collecté en Grèce. Par contre,(**BORNAZ et al 2009**) rapportent une valeur de l'ordre de 18°D pour l'aci dité du lait ovin en Tunisie.

II.2. Le ph

Le ph global d'un lait frais varie d'une espèce à l'autre. Pour le lait ovin, le pH moyen se situe autour de 6,65 **Assenat, 1985**.

II.3. Point de congélation

Le point de congélation est le paramètre le plus constant. Il est utilisé pour détecter un éventuel mouillage du lait (le point de congélation 'élève) alors que l'hydrolyse du lactose (éventuelle fermentation lactique) provoque son abaissement (MATHIEU, 1998).

II.4. La densité

La densité moyenne du lait de brebis. À la température de 20°C, se situe à 1,036 (As-senât, 1985). Baltadjieva et al (1982) et (Rouissi et al 2006) maintiennent des valeurs similaires variant entre 1,030 et 1,037. Par contre, Martini et al (2008) rapportent une valeur plus faible égale à 1,030. La densité de lait dépend étroitement de sa composition, particulièrement de sa richesse en matières sèches dégraissées (Croguennec et al, 2008).

III. Caractéristiques organoleptiques du lait de brebis

Les caractéristiques organoleptiques du lait basées sur quatre critères: l'odeur, couleur, saveur, et la viscosité.

III.1. Odeur

La matière grasse qui est présente dans le lait fixe des odeurs animales. Ces odeurs sont liées à l'ambiance de la traite, à l'alimentation (les fourrages à base d'ensilage favorisent la flore butyrique, le lait prend alors une forte odeur) ou à la conservation (l'acidification du lait à l'aide de l'acide lactique lui donne une odeur aigrelette), (Vierling E., 2003).

III.2. Couleur

Le lait de brebis est de couleur blanc nacré et plus opaque, due à la présence de grande partie de la matière grasse, et aussi il est dépourvu de carotène (la femelle transforme le B-carotène en vitamine A qui passe directement dans le lait).

Deux composants sont présents dans le lait, les lipides sous forme de globules de matière grasse et les protéines sous forme de micelles de caséines diffractent la lumière. Ces agrégats dispersent les rayons lumineux sans les absorber et le rayonnement qu'ils renvoient, est identique en composition au rayonnement solaire, à savoir une lumière blanche (Jandal J., 1996).

III.3. Saveur

La saveur du lait de brebis normal est agréable et un peu sucré grâce à la présence de lactose. Celle du lait acidifié est fraîche et un peu piquante. Les laits chauffés

(pasteurisés, bouillis ou stérilisés) ont un goût légèrement différent de celui du lait cru. Les laits de rétention et de mammites ont une saveur salée plus ou moins accentuée. Il en est parfois de même du colostrum. L'alimentation des brebis laitières à l'aide de certaines plantes de fourrages ensilés, peut transmettre au lait des saveurs anormales en particulier un goût amer. La saveur amère peut aussi apparaître dans le Lait par suite de la pullulation de certains germes d'origine extra-mammaire (**Thieulin M. et Vuillaume R., 1976**).

III.4. Viscosité

La viscosité 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

Soit visuellement soit avec l'utilisation d'un viscosimètre on peut remarquer que le lait de brebis est plus visqueux par rapport au lait de vache ou au le lait de chèvre, cette viscosité élevé due à la teneur élevé de protéines et matière grasse (**Vierling E., 2003**).

IV. Qualité nutritionnelle

Tout d'abord avant de faire le point sur les qualités nutritionnelles du lait produit par la brebis, il nous semble important de définir ce que l'on entend par « qualité nutritionnelle». Il s'agit de la composition qualitative et quantitative en nutriments. De tous les aliments, le lait est celui qui est le plus complet du point de vue nutritionnel. En effet, le lait de brebis constitue:

- Une source d'énergie comprise à 429Kcal/100g du lait de brebis.
- La source principale de calcium de haute biodisponibilité (199mg/100g).
- Une source des protéines animales d'excellente qualité presque (5.56g/100mg), contenant tous les acides aminés essentiels (2.83g/100mg).
- Une source de plus de 400 acides gras différents : 69% d'acides gras saturés et 27% d'acide gras insaturés (mono et polyinsaturés).
- Une source des glucides dont le principal est le lactose (4.5g/100g).
- Un apport important en phosphore, potassium et le chlore.

Une faible source de vitamines surtout les vitamines liposolubles (A, D, E et K).

- Un excellent moyen d'hydratation: le lait contient en effet 82.2% d'eau (**Courtet leymarios F., 2010 ; Palupi E., 2012**).

I.1-Définition du lait

Le **Codex Alimentarius en 1999**, définit le lait 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.

JEANTET et coll. (2008) rapportent que le lait doit être en outre collecté dans de bonnes conditions hygiéniques et présenter toutes les garanties sanitaires. Il peut être commercialisé en l'état mais le plus souvent après avoir subi des traitements de standardisation lipidique et d'épuration microbienne pour limiter les risques hygiéniques et assurer une plus longue conservation.

Le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée. Il doit être recueilli proprement et ne pas contenir le colostrum » (**Alais, 1975**).

I.2-La composition du lait de vache

Selon **Favier (1985)**, le lait est une source importante de protéines de très bonne qualité, riche en acides aminés essentiels, tout particulièrement en lysine qui est l'acide aminé de la croissance. Ses lipides, caractérisés par rapport aux autres corps gras alimentaires par une forte proportion d'acides gras à chaîne courte, sont beaucoup en acides gras saturés qu'en acides gras insaturés. Ils véhiculent par ailleurs des quantités appréciables de cholestérol et de vitamine D et vitamine E.

Le lait est une émulsion de matière grasse dans une solution aqueuse comprenant de nombreux éléments dont les uns sont à l'état dissous et les autres sous la forme colloïdale.

Tableau 06 : Composition moyenne du lait entier (**FREDOT, 2006**)

Composants	Teneurs (g/100g)
Eau	89.5
Dérivés azotés	3.44
<i>Protéines</i>	3.27
<i>Caséine</i>	2.71
<i>Protéines solubles</i>	0.56
<i>Azote non protéique</i>	0.17
Matières grasses	3.5
<i>Lipides neutres</i>	3.4
<i>Lipides complexes</i>	<0.05
<i>Composés liposolubles</i>	<0.05
Glucides	4.8
<i>Lactose</i>	4.7
Gaz dissous	5 % du volume du lait
Extrait sec total	12.8g

I.2.1 Eau

L'eau est un élément quantitativement plus important : 900 à 910g par litre. Elles, sont dispersés tous les autres constituants du lait, tous ceux de la matière sèche (**Mathieu, 1998**).

I.2.2 Glucide

Les glucides sont essentiellement représentés dans le lait par le lactose (la proportion des autres glucides étant très faible). Cependant, le lait contient deux type de glucides : libre et dialysables (oligoholosides) et les glucides combinés en glycoprotéines et non dialysables (**Walstra, 1978**). On distingue selon un classement basé sur leur polarité électrique :

- Les glucides neutres : lactose, glucose, galactose ;
- Glucides azotés : glucosamine N-acétylée et galactosamine N-acétylée ;
- Glucides acides toujours liés aux glucides neutres ou azotés : acide sialique.

La teneur en lactose dans le lait de vache varie de 4.8 à 5% et représente 97% des glucides totaux (**Jeantet et al, 2008**).

I.2.3. Matière grasse

La teneur en matières grasse du lait est appelée taux butyreux(TB) (**FAO ,1998**). **Jeantet et coll (2008)** rapportent que la matière grasse est représentée dans le lait sous forme de globules gras de diamètre de 0.1à10µm et est essentiellement constitué de triglycérides (98%). La matière grasse du lait de vache représente à elle seule la moitié de l'apport énergétique du lait. Elle est constituée de 65% d'acides gras saturés et de 35% d'acides gras insaturés.

Elle renferme :

- Une très grande variété d'acides gras ;
- Une proportion élevée d'acides gras à chaînes courtes, assimilés plus rapidement que les acides gras à longues chaînes ;
- Une teneur élevée en acide oléique (C18 :1) et palmitique (C16 :0) ;
- Une teneur moyenne en acide stéarique (C18 :0) ;

Les phospholipides représentent moins de 1% de la matière grasse, sont plutôt riches en acides gras insaturés. Le lait de vache est pauvre en acides gras essentiels (acide linoléique C18 :2 et acide linoléique C18 :3) par rapport au lait de ferme (1.6% contre 8.5% en moyenne) (**Jeantet et coll (2008)**). La matière grasse du lait est produite principalement à partir des acides gras volatils (acide acétique et butyrique). Le premier est formé principalement à partir des glucides pariétaux des fourrages (cellulose) et le second à partir des glucides rapidement fermentescibles (sucre de betterave). Une partie de matière grasse du lait provient de la mobilisation des réserves lipidiques de la vache (jusqu'à 60 kg). Sous certaines conditions, des graisses alimentaires peuvent également contribuer à la formation de la matière grasse du lait (**Stoll, 2003**).

La figure 1 présente un globule gras du lait. La membrane est constituée de phospholipides, de lipoprotéines, de cérobroside, de protéines, d'acides nucléiques, d'enzymes et d'oligo-éléments (métaux) et d'eau (**BYLUND, 1995**).

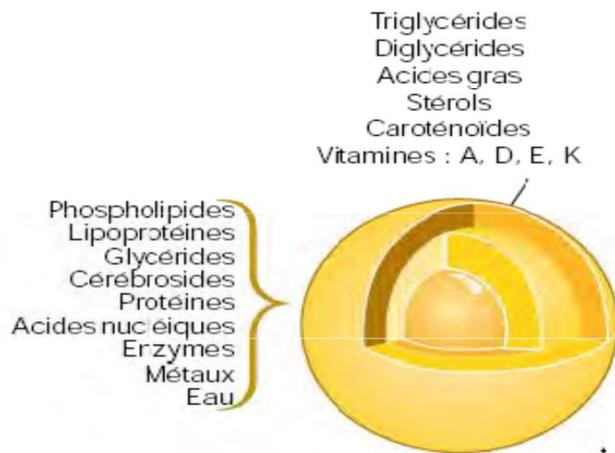


Figure 03: Composition de la matière grasse du lait (*BYLUND, 1995*)

Les phospholipides représentent moins de 1% de la matière grasse, sont plutôt riches en acides gras insaturés. Le lait de vache est pauvre en acides gras essentiels (acide linoléique C₁₈:2 et acide linoléique C₁₈:3) par rapport au lait de femme (1.6% contre 8.5% en moyenne) (*JEANTET et coll., 2008*).

I.2.4. Matières azotées

D'après **Paccalin et Galantier (1986)**, on distingue deux types de matières azotées dans le lait : les protéines à 95% et les matières azotées non protéiques à 5%.

Les protéines laitières

a- La caséine

Elles ont une teneur de 27g/L, et se présentent sous forme micellaire de phospho-caséinate de calcium et sont facilement dégradées par toutes enzymes protéolytiques.

b- Les protéines solubles du lactosérum

Elles se répartissent entre :

- **Les albumines**
 - β- lactoglobuline : 3g
 - lactalbumine : 1g
 - sérumalbumine : 0.4
- **les globulines**
 - immunoglobuline : 0.7g
 - lactotransferrine : 0.3g
- **les enzymes**
 - lipase
 - protéase
 - phosphatase alcaline
 - xanthine-oxydase

- lactopéroxydase

I.2.5. Azote non protéique

Il représente en moyenne 5% de l'azote du lait du lait et se présente sous forme de : urée, créatine, créatinine, ammoniaque, acides aminés libres, vitamines, nucléotides.

I.2.6. Minéraux

Selon **GAUCHERON(2004)**, le lait contient des quantités importantes de différents minéraux. Les principaux minéraux sont calcium, magnésium, sodium et potassium pour les cations et phosphate, chlorure et citrate pour les anions (Tableau 4).

Tableau 07 : Composition minérale du lait de vache (**JEANTET et coll., 2007**)

<i>Eléments minéraux</i>	<i>Concentration (mg.kg⁻¹)</i>
Calcium	1043-1283
Magnésium	97-146
Phosphate inorganique	1805-2185
Citrate	1323-2079
Sodium	391-644
Potassium	1212-1681
Chlorure	772-1207

I.2.6. Vitamines

Selon **Vignola (2002)**, les vitamines sont des substances biologiquement indispensables à la vie puisqu'elles participent comme cofacteurs dans les réactions enzymatiques et dans les échanges à l'échelle des membranes cellulaires. L'organisme humain n'est pas capable de les synthétiser (Tableau5). On distingue d'une part les vitamines hydrosolubles (vitamines de groupe B et vitamines C) en quantité constantes, et d'autre part les vitamines liposolubles (A, D, E et K) (**Jeantet et coll (2008)**).

Tableau 08 : Composition vitaminique moyenne du lait cru (Aminot et coll, 2002).

Vitamines	Teneur moyenne
Vitamines liposolubles	
Vitamine A (+carotène)	40µg/100ml
Vitamine D2	4µg/100ml
Vitamine E	100µg/100ml
Vitamine K	5µg/100ml
Vitamines hydrosolubles	
Vitamine C (acide ascorbique)	2mg/100ml
Vitamine B1 (thiamine)	45µg/100ml
Vitamine B1	175µg/100ml
Vitamine B1	50µg/100ml
Vitamine B1	0.45µg/100ml
Niacine et niacinamide	90µg/100ml
Acide pantothénique	350µg/100ml
Acide folique	5.5µg/100ml
Vitamine H	3.5µg/100ml

I-3-Comparaison des compositions des laits de différentes espèces

La composition du lait est variable elle dépend bien entendu du génotype de la femelle laitière (race, espèce) mais l'âge, la saison, le stade de lactation, l'alimentation sont des facteurs qui peuvent avoir des effets importants sur la composition du lait (*POUGHEON et GOURSAUD, 2001*)

Tableau 09 : Composition chimique du lait de quelques espèces animales (Alais, 1988).

Animaux	Eau (%)	Matière grasse (%)	Protéines (%)	Glucide (%)	Minéraux (%)
Vache	87,5	3,7	3,2	4,6	0,8
Chèvre	87,0	3,8	2,9	4,4	0,9
Brebis	81,5	7,4	5,3	4,8	1,0
Chamelle	87,6	5,4	3,0	3,3	0,7
Jument	88,9	1,9	2,5	6,2	0,5

I.4-Différents types du lait

Les laits destinés à la consommation humaine existant actuellement, peuvent être classés en deux catégories, selon le mode de traitement : -Lait traité thermiquement.

I.4.1-Lait cru

Le lait cru est un produit intéressant sur le plan de la nutrition puisqu'il n'a subi aucun traitement d'assainissement lui permettant d'assurer une meilleure conservation, sa production et sa commercialisation doivent être sévèrement contrôlées en raison des risques qu'il peut présenter pour la santé.

I.4.2-Laits traités thermiquement

Selon le degré de traitement thermique qui permet une augmentation de la durée de conservation, deux types de lait sont distingués :

Lait pasteurisé. -Lait stérilisé.

A.Laits pasteurisés : *HARDING (1995)* évoque que la pasteurisation a pour objectif la destruction de toutes les formes végétatives des micro-organismes pathogènes du lait sans altérer la qualité chimique, physique et organoleptique de ce dernier.

D'après *JEANTET et coll. (2008)*, on distingue trois types de traitements :

- **Pasteurisation basse (62-65°C/30min)** : elle n'est réalisable qu'en batch et est abandonnée en laiterie.
- **Pasteurisation haute (71-72°C/15-40s)** ou HTST (high température short time) : elle est réservée aux laits de bonne qualité hygiénique.

B. Laits stérilisés :

LESEUR et MELIK (1999) ont montré que selon le procédé de stérilisation, on distingue le lait stérilisé et le lait stérilisé UHT. Ces laits doivent être stables jusqu'à la date limite de consommation.

- **Lait stérilisé** : C'est un lait conditionné- stérilisé après conditionnement dans un

Récipient hermétiquement clos, étanche aux liquides et aux microorganismes par la chaleur.

La stérilisation est réalisée à une température de 100 -120°C pendant une vingtaine de minutes.

- **Lait stérilisé UHT** : C'est un lait traité par la chaleur, qui doit détruire les enzymes, les microorganismes pathogènes, et conditionné ensuite aseptiquement dans un récipient stérile , hermétiquement clos , étanche aux

liquides et aux microorganismes. Le traitement thermique peut être soit direct (injection de vapeur d'eau), soit indirect. Il est réalisé à 135-150°C pendant 2.5 secondes environ (*LESEUR et MELIK, 1999*).

I.4.3.Lait concentré sucré

Lait concentré c'est le produit provenant de la concentration du lait propre à la consommation. La concentration du lait peut se faire avec ou sans addition de sucre (*JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE, 2001*)

I.4.4. Laits aromatisés

Cette dénomination est réservée aux boissons stérilisées préparées à l'avance, constituées exclusivement du lait écrémé ou non, sucré ou non, additionné des colorants généralement autorisés et de substances aromatiques naturelles qui peuvent être renforcées artificiellement : abricot, ananas, fraise, prune, cerise, framboise.

I.4.5.Lait fermenté

D'après *FREDOT (2006)*, la dénomination lait fermenté est réservée au produit laitier préparé avec des laits écrémés ou non ou des laits concentrés ou en poudre écrémés ou non sous forme liquide, concentré ou en poudre. Ils pourront être enrichis avec des constituants tels que la poudre de lait ou les protéines de lait

I.4.6.Lait en poudre

Selon la loi sur les aliments et drogues du Canada, les poudres de lait sont des produits résultants de l'enlèvement partiel de l'eau du lait. On répartit les poudres en trois groupes : La poudre de lait entier, la poudre de lait partiellement écrémé et la poudre de lait écrémé (*CLAUDE MICHEL et coll., 2002*).

Tableau 10: Composition des laits en poudre (% m/m) (*FAO, 2010*)

<i>Corposants</i>	Lait entier	Lait partiellement écrémé	Lait écrémé
<i>Matière grasse laitière</i>			
Minimum	26	>1,5	
Maximum	<40	<26	1,5
<i>Eau maximum</i>	5	5	5

II.1.Propriétés physicochimiques du lait

La connaissance des propriétés physicochimiques du lait revêt une importance incontestable car elle permet de mieux évaluer la qualité de la matière première et de prévoir les traitements et opérations technologiques adaptés .

Les principales propriétés physico-chimiques utilisées dans l'industrie laitière sont la

masse volumique et la densité, le point de congélation, le point d'ébullition et l'acidité.

II.1.1-La densité

La densité du lait varie 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. Celle des laits écrémés est supérieure à 1,035. Un lait à la fois écrémé et mouillé peut avoir une densité normale [34].

II.1.2-Acidité du lait

L'acidité de titration (AC) indique le taux d'acide lactique formé à partir du lactose. Un lait frais a une AC de titration de 16 à 18° Dornic (°D). Conservé à la température ambiante, il s'acidifie spontanément et progressivement (MATHIEU, 1998). C'est la raison pour laquelle on distingue l'acidité naturelle, celle qui caractérise le lait frais, d'une Acidité développée issue de la transformation du lactose en AC par divers microorganismes (CIPC LAIT, 2011).

II.1.3..Point de congélation

Neville et Jensen (1995) ont pu montrer que le point de congélation du lait est légèrement inférieur à celui de l'eau pure puisque la présence de solides solubilisés abaisse le point de congélation. Cette propriété physique est mesurée pour déterminer s'il y a addition d'eau au lait.

Sa valeur moyenne se situe entre - 0.54 et - 0.55°C, celle-ci est également la température de congélation du sérum sanguin. On constate de légères fluctuations dues aux saisons, à la race de la vache, à la région de production. On a par exemple signalé des variations normales de - 0.530 à - 0.575°C. Le mouillage élève le point de congélation vers 0°C, puisque le nombre de molécules, autres que celles d'eau, et d'ions par litre diminue.

II.1.4. Masse volumique

La masse volumique d'un liquide est définie par le rapport de la masse d'une certaine quantité de ce liquide divisée par son volume. Elle est habituellement notée ρ et s'exprime en Kg.m⁻³ dans le système métrique. Comme la masse volumique dépend étroitement de la température, il est nécessaire de préciser à quelle température (T) elle est déterminée : $T = \quad / \quad$ [36].

La masse volumique du lait entier à 20°C et en moyenne de 1030Kg.m⁻³

II.1.5.Le pH

Le pH du lait change d'une espèce à une autre, étant donné les différences de la composition chimique, notamment en caséine et en phosphate et aussi selon les conditions environnementales (Alais, 1984). Le pH du lait de vache est compris entre 6,5 et 6,7 (Goursaoud, 1985).

II.1.6. Point d'ébullition:

D'après **Amoit et al (2002)**, on définit le point d'ébullition 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.

III. Les propriétés organoleptiques du lait

III.1. La couleur

VIERLING (2003) rapporte que l'aspect, l'odeur, la saveur texture ne peuvent être précisés qu'en comparaison avec un lait frais

REUMONT (2009) explique que dans le lait, deux composants, les lipides sous forme de globules de matière grasse et les protéines sous forme de micelles de caséines diffractent la lumière. Ces agrégats dispersent les rayons lumineux sans les absorber et le rayonnement qu'ils renvoient, est identique en composition au rayonnement solaire, à savoir une lumière blanche.

Le lait est de couleur blanc mat, qui est due en grande partie à la matière grasse, aux pigments de carotène (la vache transforme le B-carotène en vitamine A qui passe directement dans le lait (**FREDOT, 2005**)).

III.2. L'odeur

Selon **VIERLING (2003)**, l'odeur est caractéristique le lait du fait de la matière grasse qu'il contient fixe des odeurs animales. Elles sont liées à l'ambiance de la traite, à l'alimentation (les fourrages à base d'ensilage favorisent la flore butyrique, le lait prend alors une forte odeur), à la conservation (l'acidification du lait à l'aide de l'acide lactique lui donne une odeur aigrelette).

III.3. Le gout

III.1.1. La viscosité

La viscosité 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 (**RHEOTEST, 2010**).

III.3.2 La saveur

La saveur normale d'un bon lait est douce, agréable et légèrement sucrée, ce qui est principalement dû à la présence de matière grasse. La saveur du lait se compose de son gout et de son odeur

IV. Les propriétés microbiologiques du lait

Le lait est un substrat très favorable au développement des microorganismes par sa composition, (**Guiraud, 1998**).

1. Flores microbiennes du lait

Les microorganismes du lait sont répartis selon leur importance en deux grandes classes à savoir, la flore endogène ou originelle et la flore contaminant. Cette dernière est subdivisée en deux sous classes : la flore d'altération et la flore pathogène (**Vignola, 2002**).

2. Flores originelles ou endogènes

Le lait contient peu de microorganismes lorsqu'il est prélevé dans de bonnes conditions à partir d'un animal sain. Il s'agit essentiellement de germes saprophytes du pis et des canaux galactophores : microcoques, staphylocoque, streptocoques lactiques (*Lactococcus*) et lactobacilles. Le lait cru est protégé contre les bactéries par des substances inhibitrices appelées « lacténines » mais leur action est de très courte durée (1 heure environ) (**Guiraud, 1998**).

3. Flores de contamination

Le lait peut se contaminer par des apports microbiens divers. Il en résulte que la nature de la flore microbienne du lait cru est à la fois complexe et variable d'un échantillon à l'autre et suivant l'âge du lait. Cette flore est composée d'une flore d'altération et d'une flore pathogène.

➤ Source de contamination :

Certains microorganismes constituent un danger pour la consommation du lait cru ou de produits fabriqués avec du lait cru. D'autres sont seulement des agents d'altération de ces produits, ils dégradent les composants du lait en donnant des produits de métabolisme indésirable (**Richard, 1990 ; Guiraud, 1998**).

Le lait contient peu de micro-organismes lorsqu'il est prélevé dans de bonnes conditions à partir d'un animal sain (moins de 5000 germes/ml) (**Larpen, 1997**).

Le lait cru peut être contaminé par différents microorganismes avant, pendant et après la traite.

4. Flore pathogène

Elle fait partie de la flore contaminante du lait. Les bactéries pathogènes pour l'homme peuvent être présentes dans le lait cru, ou dans les produits laitiers qui en dérivent. Elles sont capables de provoquer des malaises chez les personnes qui consomment ces produits. Les bactéries les plus importantes de cette flore pathogène sont le plus souvent mésophiles et les principaux microorganismes pathogènes associés aux produits laitiers sont : *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium botulinum*, *Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus*,

Yersinia enterocolitica, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*, *Campylobacter jejuni*, *Shigella sonnei* et certaines moisissures (**Vignola, 2002**).

5. Les coliformes

Pour établir une distinction entre les souches fécales et les souches non fécales, il convient de choisir une température de croissance capable de retenir le maximum de souches de l'une des deux catégories, les hautes températures, qui sélectionnent les germes fécaux ont été largement appliquées (**Bourgois et al ;1996**). Leur présence indique une faute hygiénique, relevant soit d'une mauvaise qualité du produit soit de la mauvaise pureté du matériel de fabrication ou de conditionnement (**Larpen, 1997**).

6. La flore d'altération

Elle exploite des défauts sensoriels (goût, d'arôme), ou qui réduira la durée de Conservation des produits laitiers. La flore d'altération comporte trois genres : les coliformes, les levures et les moisissures (**Essalhi, 2002**).

V. Valeur nutritionnelle et énergétique:

Selon **Favier(1985)**, le lait est une source importante de protéines de très bonne qualité, riches en acides aminés essentiels, tout particulièrement en lysine qui est par excellence l'acide aminé de la croissance. Ses lipides, caractérisés par rapport aux autres corps gras alimentaires par une forte proportion d'acides gras à chaîne courte, sont beaucoup plus riches en acides gras saturés qu'en acides gras insaturés. Ils véhiculent par ailleurs des quantités appréciables de cholestérol et de vitamine A ainsi que de faibles quantités de vitamine D et E

I. la composition de lait des différentes espèces

La composition du lait varie d'une espèce à l'autre

Tableau 12: la composition de lait de différentes espèces

Composition par 100 ml	Lait de vache	Lait de brebis	Lait de chèvre
Energie	67kcal /278 kJ	104kcal/434 kJ	70kcal/292 kJ
Eau	87 g	82 g	87g
MG	3.9 g	7 g	4.3 g
P	3.3 g	5.5 g	3.4 g
Lactose	4.8 mg	4.7 mg	4.4 g
Calcium	120 mg	190 mg	130 mg
Vitamine A	0.04 mg	0.07 mg	0.05 mg
Vitamine D	0.09 µg	0.16µg	0.25 µg
Vitamine E	0.12 mg	0.20 mg	0.10 mg

Le lait de brebis est nettement plus riche que le lait de vache et le lait de chèvre. Sa teneur en énergies de l'ordre de 104kcal contre seulement 67kcal pour le lait de vache. En moyenne, le lait de brebis renferme 70 à 75 g/l de matière grasse contre 40 g/l pour le lait de vache.

La teneur en matières azotées est en moyenne de 55 à 60 g/l contre seulement 30 à 35 g/l pour le lait de vache. La teneur en sels minéraux (10 à 12 g/l) est également supérieure à celle du lait de vache (8 à 10g/l).

Le lait de brebis a une composition assez voisine de celle du lait de vache. Le lait de brebis ne contient pas de bêta-carotène, c'est pourquoi il a une couleur blanche que l'on retrouve dans les fromages. Le lait de chèvre ne contient que des traces de carotène. Ce déficit en carotène du lait est à l'origine de leur blancheur caractéristique (**Debry, 2001**).

La fraction d'azote non protéique (en particulier l'urée) dans le lait de chèvre, représente, comme dans le lait de femme, une proportion bien plus élevée que chez la vache (**Daviau et al., 2000**).

Le taux des lipides varie entre 4,96% (Kuchtik et al, 2008) et 9,60% (Simos et al, 1996). Ces valeurs sont bien supérieures à celle rapportée sur le lait de vache (2,8-4,8%). Selon ce dernier auteur, l'absence de β -carotène dans la matière grasse laitière du lait ovin contribue à la blancheur de ce dernier.

La meilleure digestibilité de la matière grasse du lait de brebis s'explique pour deux raisons, le lait de brebis contient beaucoup de petites globules gras (88 d'entre eux (81 pour le lait de vache), sont plus petits que 4,5 µm et leur grandeur moyenne est inférieure à celle des globules gras du lait de vache. Les globules gras plus petits laissent davantage de surface d'attaque aux enzymes qui dégradent la matière grasse de plus, le lait de brebis contient davantage d'acides gras à courte et moyenne chaîne que le lait de vache.

Plus la teneur en acide gras à court et moyenne chaîne élevée, plus la matière grasse est digestible.

Le lait de chèvre renferme globalement plus de calcium, magnésium, potassium et phosphore que le lait de vache (**Patel et Reuter, 1996**). Toutes les matières minérales (**Tableau 6**) ne sont pas en solution, une partie d'entre elles est associée aux protéines. Ces deux formes sont dans un état d'équilibre (**Daviau et al., 2000**).

Le lait de brebis est plus riche en caséines que le lait des autres ruminants (vache, chèvre, chamelle notamment) (**CAYOT et LORIENT, 1998**). Leur taux, se situe entre 3.38% (**RASSU et al, 2007**) et 7.75% (**POTOCNIK et al, 2011**) avec une valeur moyenne de 4.50% (**BALTADJIEVA et al, 1982 ; ASSENAT, 1985 ; PELLEGRINI et al, 1994**)

Tableau 13 : Composition chimique comparée du lait de chèvre à celui de vache et le lait de femme.

Auteurs	Types	Eau	MP	MG	Lactose	Ca	P	MS
Brugère, (2003)	Lait de vache (g/L)	900	32	40,4	48	1,25	0,95	-
	Lait de chèvre (g/L)	900	30,8	34,4	48	1,25	0,95	-
Oliveira, (2007)	Lait de vache (g/L)	-	35	38	50	1,25	0,95	132
	Lait de chèvre (g/L)	-	34	35	45	1,35	1	115
	Lait de femme (g/L)	-	13	39	70	0,3	0,15	

Tableau 14 : Composition comparée (lait de chèvre, lait de vache et lait de femme) en quelques vitamines (**FAO, 1995 et Lentner, 1981**).

Vitamines (mg/L)	L. de Chèvre	L. de Vache	L. de femme
Vitamine A	0.24	0.37	0,53
β-Carotène	< 0.10	0.21	0,27
Vitamine E	2.3	1.1	5,6
Vitamine B1	0.41	0.42	0,16
Vitamine B2	1.38	1.72	0,43
Vitamine B6	0.60	0.48	0,11

Niacine (Ac. Nicotinique)	3.28	0.92	1,72
Vitamine C	4.20	18	43

Les deux laits (de chèvre et de vache) comportent la même quantité de vitamine D (Soustre, 2007).

Le lait de chèvre comporte près de deux fois plus de vitamine A que le lait de vache. Elle se retrouve exclusivement sous forme de rétinol. Le rétinol s'avère être la forme la plus active et la plus rapidement utilisable par le corps (Debry, 2001).

Tableau 15 : Répartition des éléments minéraux dans le lait de brebis comparée à celle du lait de vache.

Origine du lait	Eléments 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	DE 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	

Certains auteurs (MAHAUT *et al*, 2000 ; GAUCHERON, 2005 ; CROGUENNEC *et al*, 2008) attribuent la répartition des éléments minéraux entre la phase colloïdale et la phase solvante du lait à plusieurs facteurs tels : pH, température et concentration saline. L'effet du pH et de la force ionique sur la solubilisation du calcium, magnésium et du phosphore colloïdal, donc sur les équilibres minéraux du lait, est mis en évidence par LE GRAET et BRULE (1993).

Le lait de brebis contient nettement plus de matière grasse et de protéines que les autres laits, et donc davantage de vitamines liposolubles (A et E). Il présente aussi une teneur relativement élevée en calcium.

II. Caractéristiques physico-chimiques

II.1. Le pH

Le pH du lait de chèvre, se caractérise par des valeurs allant de 6,45 à 6,90 (**Remeuf et al., 1989**) avec une moyenne de 6,7 différent peu du pH moyen du lait bovin qui est de 6,6 (**Remeuf et al., 1990**).

II.2.L'acidité

L'acidité du lait de chèvre reste assez stable durant la lactation. Elle oscille entre 0,16 et 0,17% d'acide lactique (**Veinoglou et al., 1982**). En technologie fromagère, celle-ci réduit le temps de coagulation du lait caprin par la présure et aussi accélère la synérèse du caillé (**Kouniba, 2007**).

II.3.La densité

La densité du lait de chèvre est relativement stable (**Veinoglou et al., 1982**) et se situe à 1,022 inférieure à celle du lait de vache(1,036). En générale, la densité du lait à 15°C varie de 1.028 à 1.035 (**Amiot et al., 2002**).

Tableau 16 : Quelques caractéristiques physico-chimiques du lait de chèvre en comparaison au lait de vache et de femme (**Compilation de données**).

Caractéristiques	Lait de chèvre	Lait de vache	Lait humain
Densité à 20°C	1.027 – 1.035	1.028 – 1.033	1,026 – 1,037
pH à 20°C	6.45 – 6.60	6.60 – 6.80	6,13 – 7,24
Acidité titrable en °D	14 – 18	15 – 17	2 – 12,5
Conductivité électrique à 25°C en Siemens/cm	49.10 ⁻⁴	48,70.10 ⁻⁴	13 – 18,9.10 ⁻⁴
Point de congélation en °C	-0.583 – (-0.550)	-0.550 – (-0.520)	-0,519 – (-0,550)
Point d'ébullition en °C	---	100.15 – 100.17	---

le lait ovin est plus riche en ses éléments que les laits bovin, caprin et même humain (**GUEGUEN, 1971, 2001 ; DE LA FUENTE et al, 1997, CROGUENEC et al, 2008**). Le rapport Ca/P est de 1.3 dans les laits des trois espèces de ruminants.

S'agissant des intérêts de ce lait, ils sont multiples entre autres : son utilisation par des individus aux besoins spécifiques tels les nourrissons puisqu'il est semblable au lait maternel comparé aux autres laits ; en plus le lait de chèvre est bénéfique d'un point de vue diététique avec des teneurs de matière grasse et de lactose faibles, une richesse en calcium, en

antioxydants et des propriétés antimicrobiennes ; et par-dessus il est plus digeste (**Wang et al., 2018**).

D'un point de vue technologique, le lait de chèvre est constitué par des globules gras de petites tailles (3.49 μm de diamètre contre 4.55 μm pour ceux du lait de vache), ce qui facilite son homogénéisation lors des traitements, (**Solaiman, 2010**). La matière grasse laitière de la brebis se caractérise par certains paramètres physiques qui la distinguent de celle de la vache

Les caractéristiques physico-chimiques des laits de chèvre varient de manière importante d'une étude à une autre, car rendant compte de situations locales qui ne peuvent

pas être généralisées. Ces laits semblent cependant partager beaucoup de points communs avec le lait de vache. Le rapport au lait de vache qui semble marquante d'après la revue de

PARK et *al.* (2006).

- absence de β -carotène totalement converti en vitamine A
- déficit en acide folique et vitamine B12 (**tableau 10**)
- des globules gras de plus petite taille que ceux des laits de vache, permettant une meilleure homogénéisation dans le lait et ainsi sa meilleure digestibilité, et permettant une lipolyse accrue par augmentation de la surface.
- des micelles de caséine contenant plus de calcium et de phosphate inorganique, moins hydratées, moins stables à la chaleur, et perdant plus facilement leur β -caséine

Le lait de vache est Blanc, mat ou opalescent, le lait à une odeur très faible, une saveur douceâtre faiblement sucré. Lait qui a été le plus étudié et qui sert de référence. Les données sont des approximations quantitatives, qui varient en fonction d'une multiplicité de facteurs : race animale, alimentation et état de santé de l'animal, période de lactation, ainsi qu'au cours de la traite. Il reste que la composition exacte d'un échantillon de lait ne peut s'obtenir que par analyse (**ROUDAUT et LEFRANCQ, 2005**).

En élevage de brebis laitières, la composition du lait revêt une Importance considérable puisque l'essentiel de la production est Destiné à la fabrication de fromages. Selon **Delacroix-Buchet et al (1994)**, le lait de brebis se distingue du lait de vache par sa richesse en composants fromagers, ce qui se matérialise par un rendement fromager plus élevé. A la coagulation, il donne un caillé ferme avec certaines spécificités d'aspect et de gout. La pate de ces fromages est en général plus blanche avec absence de gouts amers (**Assenât, 1985**).

Certains auteurs (**Storry et al, 1983; Delacroxy-Buchet et al, 1994; Ubertalle et al, 1990**) ont mentionné une corrélation très significative de la composition physico-chimique du lait sur les paramètres rhéologiques des fromages (temps de gélification, vitesse de raffermissement et fermeté des gels).

Le lait de brebis est destiné pour une grande part à la fabrication de fromages typiques à longue conservation, de très bonne qualité et à grande réputation (**Casu et Boyazoglu, 1990**) dont nous pouvons citer quelque uns parmi les plus réputés selon les pays de fabrication

Le lait de brebis se distingue par une haute teneur en vitamine, sels minéraux, protéines et graisse vitales. Cette densité élevée est surtout utile aux enfants et aux âgées qui ont un besoin nutritionnel plus important. Cependant, les adultes aussi tirent profit de ces propriétés positives. Outre l'aspect culinaire, le lait de brebis et les produits à base de lait de brebis sont très profitables pour la santé

Malheureusement son prix est élevé. En effet, une brebis produit environ quinze fois moins de lait qu'une vache chaque année. L'appellation bio signifie que les brebis ne reçoivent pas d'hormones pour désaisonnaliser leur reproduction, ce qui explique le coût d'autant plus élevé du lait et des yaourts.

III. Caractéristiques organoleptiques

En raison de l'absence de β -carotènes, le lait de chèvre est plus blanc que le lait de vache (**Chilliard, 1997**) ; blancheur se répercutant sur les produit laitiers caprins. Le lait caprin a un goût légèrement sucré (**Duteurtrte et al, 2005**). Il est caractérisé par une flaveur particulière et un goût plus relevé que le lait de vache (**Zeller, 2005 ; Jouyandeh et Abroumand, 2010**). Cette flaveur, en grande partie due à certains acides gras libres (**Jaubert et al., 2001**), est accentuée par la lipolyse (**Jaubert, 1997**).

Conclusion

Le lait est un aliment dont l'importance nutritionnelle n'est plus à démentir. En effet, il constitue le premier apport protéique de l'être humain et le premier aliment naturel complet. Il renferme les nutriments de base nécessaire au bon développement de l'organisme humain. L'objectif de ce travail était l'évaluation de la qualité physico-chimique et organoleptique du lait de brebis, lait de chèvre et le lait de vache.

le choix du lait joue un rôle essentiel dans la diversité et la variété des produits laitiers. Ainsi, les propriétés nutritives et la durée de conservation varient ainsi selon le type de lait utilisé.

Le lait de chèvre est moins connu et moins utilisé que le lait de vache et pourtant il a des qualités nutritionnelles bien plus importantes que le lait de vache. Le lait de chèvre est une source de bienfaits pour la santé de l'homme. Il mériterait d'être plus consommé, il a les mêmes qualités nutritionnelles que celles du lait de femme.

Elaachi et Kelouche., (2018) ont évalué la qualité physicochimique et microbiologique des différents laits (chamelle, chèvre, brebis, vache). L'étude comparative des caractéristiques physico-chimiques du lait a montré que le lait de brebis est plus riche en matière grasse, matière sèche et matière protéique que le lait des autres espèces.

Reste le lait de vache l'un des produits laitiers, reste des produits alimentaires très attractifs par ses apports nutritionnels et organoleptiques, sa disponibilité en quantités suffisantes et ses caractéristiques physicochimiques

AFNOR (1980) : Lait est produit laitiers : méthodes d'analyses. Recueil des normes françaises, 1^{ère} édition, Lait, 80, 503-515.

AGABRIEL, G., COULON, J.B., MARTY, G., CHENEAU, N., 1990. Facteurs de variation du taux protéique du lait de vache Etude dans des exploitations du Puy-de-Dôme. INRA Prod, Anim., 3(3),137-150.

Agnihotri M. K. and Rajkumar V, (2007). Effect of breed and stage of lactation on milk composition of western region goats of India. *International Journal of Dairy Science*, 2 (2), 172-177.

ALAIS C. (1975). Science du lait. Principe des techniques laitières. Edition Sepaie, Paris

ALAIS C, (1984). Science du lait : principes des techniques laitières, 4^{ème} édition Paris, 814 p.

AMIOT J., PAUL P., FOURNIER S., REBEUF Y., SIMPSON R. 2010. Composition, propriétés physicochimiques, valeur nutritive, qualité technologique et techniques d'analyse du lait. Dans : VINGOLE C.L. *Science et technologie du lait, transformation du lait*, n°1, p. 1-73.

ANGERS P. 2010. Beurre et fractions de matière grasse laitière. Dans : VIGNOLA C.L. Science et Technologie du Lait. Fondation de technologie laitière, Presses internationales polytechnique : Québec, p. 323-347.

ATHAMENA S., CHALGHEM I., KASSAH-LAOUAR A., LAROUÏ S., KHEBRI S., 2010. Activite anti-oxydante et antimicrobienne d'extraits de *Cuminum cyminum* L. *Lebanese Science Journal*. Vol 11 (1):72p.

BARBRIN G., Charroin T., Chotteau P., Cotto G., Guesdon J-C., Hélaine S., Monniot C., Perrot C., Pothérat C., You G., (2013). Le dossier économie de l'élevage. 2012 : l'année économique caprine. Institut d'élevage, n°344, 58 p.

BENKRIZI Nawal,(2015). Contribution à l'étude des qualités physicochimiques, nutritionnelles et microbiologique de trois différents types de lait (vache, chèvre et chamelle). *Communication at the first international congress of nutrition and food science "from bench to bedside". P 10, 20-22 November. Tlemcen.*

BERCHE, P. ; LOUIS, G.J. ; SIMONET, M. (1988). Bactériologie, les bactéries des infections humaines. Edition Flammarion. Médecine. Science paris, p.567 et p.594.

BLANC B. (1982). Les protéines du lait à activité enzymatique et hormonale. *International dairy journal*, 62. pp :350-395.

BOCQUIER, E., 1985 IN COULON ET AL., 1991. Effets du stade physiologique et de la saison sur la composition chimique du lait de vache et ses caractéristiques technologiques (aptitude à la coagulation, lipolyse). INRA Prod, Anim., 4(3).219-228.

BOUTONNIER J.L. 2007. Matière grasse laitière – crème et beurre standard. Villefranchede-Rouergue, France : Techniques de l'ingénieur, p. 1-16.

BOURGEOIS, C.M., MESCLE, J.F. ET ZUCA, J. (1996). Lait et les produits laitiers non fermentés, Microbiologie alimentaires. Tome 1, aspect micro biologique de la sécurité et de la qualité des aliments.

Boubezari MT, (2010). Contribution à l'étude des caractéristiques physicochimiques et mycologiques du lait chez quelques races bovines, ovines

BROUTIN, C. ; DIEDHIOU, Y et DIENG, M. (2005). Maitrise de la qualité dans la transformation laitière. Guide de bonne pratique d'hygiène. Fédération nationale des acteurs de filière lait du Sénégal. Fédération des éleveurs indépendants et transformation laitiers du Sénégal. Version validée lors de l'atelier national du 15 novembre 2005, p.105.

Boyaval P., Deborde C., Corre C., Blanco C. et Begue E, (1999). *Le lait*, 79 : 59-69

CARPINO S., HORNE J, MELILLI C., LICITRA G., BARBANO D.M., VANSONEST P.J. (2004) : "Contribution of native pasture to the sensory properties of Ragusano cheese", *J. dairy sci.*, 87, 308-315.

CHANDAN R.C et KILARA A. et al., (2011). Microbiological aspect of Dairy ingredients. *Dairy Ingredients for food Processing*. Ed . Black well publishing Ltd. Pp. 59-102

CHARRON G. (1986). Les produits laitiers Vol1 les bases de la production. Edition Tec
Chilliard. Y, (1997). Caractéristiques biochimiques des lipides du lait de chèvre :

Comparaison avec les laits de vache et humain. Intérêt nutritionnel du lait de chèvre. Annales Pharmaceutiques Françaises, 59, 1, 51

Chunleau Y, (1995). Manuel pratique d'élevage caprin pour la rive sud de la méditerranée. Technique Vivantes, 123p.

Contreras A., Corrales J.C. et Siera D, (1993). Caprine intermammary infection : Quality of milk. *Le lait*, 73 (5-6): 485-488.

CODEX ALIMENTARIUS, Codex Stan A-6-1978, révisé 1-1999, amendé 2001.

COULON J-B., CHILLIARD Y. ET REMOND B. (1991). Effets du stade physiologique et de la saison sur la composition chimique du lait de vache et ses caractéristiques technologiques. INRA Prod. Anim., 4 (3).pp: 219-228.

COUVREUR S., HURTAUD C., LOPEZ C., DELABY L., PEYRAUD J.L. (2006) : "The linear relationship between the proportion of fresh grass in the cow diet, milk fatty acid composition and butter properties", *J. dairy sci.*, 89, 1956-1969.

- Daviau C., Famelart M.H., Pierre A., Goudedranche H. et Maubois J.L., (2000). Rennet coagulation of skin milk and curd drainage: Effect of pH, casein concentration, ionic strength and heat treatment. *Lait*, 80 (4): 397-415.
- Debry G, (2001). Lait, nutrition et santé. Techniques et documentation Lavoisier. Paris, 544 p.
- Dumoulin E et Peretz G, (1993). Qualité bactériologique du lait cru de chèvre en France. *Le lait* 73 (5-6) 475-483.
- FAO, (1990). Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine. *Collection FAO/Alimentation et Nutrition*, 2, 23 p.
- FAO. (1995). Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine. Collection FAO alimentation et nutrition n° 28.
- FAO, (2002). Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine. Chapitre 5: laits fermentés. *Collection FAO / Alimentation et Nutrition*. 28,7p.
- F.A.O 2013 : Données statistique sur l'élevage
- FAVIER J.C (1985). Composition du lait de vaches- laits de consommation.
- FRANWORTH E. et MAINVILLE I. (2010). Les produits laitiers fermentés et leur potentiel thérapeutique.
- FREDOT E. 2005. Connaissance des aliments, bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique. Paris: TEC & DOC, Lavoisier, p. 295-304. Centre de recherche et de développement sur les aliments, Saint-Hyacinthe.
- Fredot E.,(2006), Connaissance des aliments-Bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique, Tec et Doc, Lavoisier: 25 (397 pages).*
- GUINOT THOMAS P. AMMOURY M. ET LAURENT F. (1995). Effects of storage conditions on the composition of raw milk. *International Dairy Journal* N° 5. p: 211-223.
- GUIRAUD J.P. 2003. Microbiologie alimentaire. Technique et ingénierie, Paris : Dunod, série Agro-alimentaire, p. 387-433.
- GUIRAUD J.P., 1998. Microbiologie alimentaire. *1e Ed., Dunod*. Paris. 136-144.
- HOUSSIN B., FORET A., CHENAIS F. (2002) : “effect of winter diet (corn vs. grass silage) of dairy cows on the organoleptic quality of butter and camembert cheese”, *grassland sci. in europe*, 572-573.
- HURTAUD C., DELABY L., PEYRAUD J.L. (2002a) : “evolution of milk composition and butter properties during the transition between winter-feeding and pasture”, *grassland sci. in europe*, 7, 574-575.
- Imran M., Khan H., Hassan S. and Khan R,(2008). Physicochemical characteristics of various milk samples available in Pakistan. *Journal of Jhejang University Science B*, 9 (7), 546-551.

JEANTET R., CROGUENNEC T., SCHUCKM P., BRULE G. 2008. Science des aliments: tome 2, technologie des produits alimentaires. Paris : Tec & Doc, Lavoisier, p. 58- 59.

JENSEN R., (1995) Handbook of milk composition-General description of milks, Academic Press,Inc:3 (919 pages)

JOFFIN, C et JOFFIN, J.N. (1999). Microbiologie alimentaire 5^{ème} éd. Collection Biologie Technique : p.211.

JORA n° 32 du 23 mai 2004. Arrêté du 27 mars 2004 rendant obligatoire une méthode de dénombrement des organismes microbiens pour le lait fermenté.

Jaubert G, (1997). Biochemical characteristics and quality of goat milk. *CIHEAM, Options Méditerranéennes*, 25, 71-74.

Jaubert G, (1997). Flavour of goat farm bulk milk. *Cah Opt Mediter*, 25: 89-93.

Jeaftet R., Croguennec T., Mahaut M., Schuck P. et Brule G, (2008). Les produits laitiers ,2ème édition, Tec et Doc, Lavoisier: 1-3-13-14-17 (185 pages).

Jouan P, (2002). Lactoprotéines et lactipeptides: propriétés biologiques. Ed. INRA. 128 p.

Journal officiel de l'Union européenne, Annexe XII : Définitions et dénominations relatives au lait et aux produits laitiers, le 16.11.2007, L 299, p 105.

Juillard U., Foucaud C., Desmazeaud M. et Richard J, (1996). *Le lait*, 79 : 13-24.

KAILASAPATHY K. 2011 . Chemical Composition, Physical and Functional Properties of Milk and Milk Ingredients, Dans : CHANDAN R.C., KILARA A., SHAHN P. Dairy Processing and Quality Assurance, Wiley -Blackwell, Ames, p. 75 – 103.

KORNACKI J.L., FLOWERS R.S., ROBERT L., BRADLEY J.R. 2001. Microbiology of butter and related products. Dans: MARTH E.H., STEELE J.L. Applied dairy Microbiol, 2eme édition, revised and expanded, p.128.

LABIOUI H., LAAROUSI E., BENZAKOUR A., EL YACHIOUI M., BERNY E. ET OUHSSINE M. (2009). Étude physico-chimique et Microbiologique de laits crus. Bull. Soc. Pharm. Bordeaux, 2009, 148. p: 7-16.

LARPENT J.P, LARPENT G. M. (1997). Mémento technique de microbiologie, 3^{ème} éd. Tec et Doc, Lavoisier. Paris. P.39 et p.42.

LEBRES A.D., HAMZA A. 2002. Cours national d'Hygiène et de microbiologie des aliments «Microbiologie des laits et produits laitiers. Institut Pasteur d'Algérie.

LE QUELLEC, J. L., TREAL, C., RUIZ, J. M., 2006. Maisons du Sahara: habiter le désert, éd. Hazan, Paris, p.180.

LEYRAL G. ET VIERLING É. (2007). Microbiologie et toxicologie des aliments: hygiène et sécurité alimentaires. 4^e édition Biosciences et techniques. 87p.

LINDEN, G. les enzymes in CEPIL. LE lait matiere premiere de l'industrie laitiere, CEPIL-INRA, paris, 1987, 121-127

MAHAUT M., JEANTET R., BRULÉ G. 2000. Les produits laitiers. LONDRESPARIS- NEW YORK : Lavoisier, Tec & Doc.

MARTIN B., COULON, J.B. (1995) : "Facteurs de production du lait et caractéristiques des fromages. II. Influence des caractéristiques des laits de troupeaux et des pratiques fromagères sur les caractéristiques du reblochon de Savoie fermier", *lait*, 75, 133-149.

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

MAURICE, Y. (1998). Analyse industrielle de la laiterie Shola : points critiques et facteurs de risques sanitaires. Rapport CIRAD-EMVT n^o 96057, septembre 1996, Montpellier, France, p.43

Mahaut Michel, Romain Jeantet et Gérard Brulé, Initiation à la technologie fromagère, Lavoisier Tec & Doc, 2000, p 194.

MEYER C. et DENIS J.P.(1999). Elevage de la vache laitière en zone tropicale. Edition Quae. CTA, presses agronomique de Gembloux. (Cité dans le mémoire ayant pour le thème : qualité microbiologique du lait cru destiner à la fabrication d'un type de camembert dans une unité de l'est algérien. En vue de l'obtention du diplôme magister en science alimentaires. Option : biotechnologie alimentaire Université Mentouri de Constantine le 2011-2012).

MITTAINÉ, J. (1980). Les laits autres que le lait de vache.

MOLYNEUX P., SONGKLANAKARIN J., 2004. The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *SciencesTechnology* .Vol 26 (2) : 211-219.

MONNET J.-C., BÉRODIÈR F., BADOT P.M. (2000) : "Characterization and localization of a cheese georegion using edaphic criteria (Jura Mountains, France)", *J. dairy sci.*, 83, 1692-1704.

PETERS, R., CHAPIN, L.T., EMERY, R.S., TUCKER, H.A., 1981. Milk yield, feed intake, prolactin, growth hormone and glucocorticoid response of cows to supplemental light. *J. Dairy Sci.*, 64, 1671-1678.

PHILLIP, S C.J.C., SCHOFIELD, D S.A., 1989. The effect of supplementary light on the production and behaviour of dairy cows. *Anim. Prod.*, 48, 293-303.

POPOVICI C., SAYKOVA I., TYLKOWSKI B., 2009. Evaluation de l'activité antioxydante des composés phénoliques par la réactivité avec le radical libre DPPH. *Revue de Génie Industriel*.

RAINARD P. et RIOLLET C. (2006). Innate immunity of the bovine mammary gland. *Veterinary Research*, 37 ; p.369 et p.400.

ROSEC J.P ET GUIRAUD J.P (2004). *Pratique des normes en microbiologie alimentaire*. Edition AFNOR. 95p.

SHARMA R. 2006. *Chemical and Microbiological Analysis of Milk and Milk Products*. Bhopal, Madhya Pradesh (India), p. 10- 170.

SINGLETON V L., ROSSI J A., 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American Journal of Technology and Viticulture*. (16) : 144-153.

STOLL W, (2003), *Vaches laitières – l'alimentation influence la composition du lait*, vol 9.

VERDIER I., COULON J.B., PRADÉL P., BERDAGUÉ J.L. (1995) : "effect of forage type and cow breed on the characteristics of matured Saint-Nectaire cheeses", *lait*, 75, 523-533.

VIERLING E. 2003. Chapitre X les corps gras. Dans: *Aliments et boissons : Filières et produits*, 3ème édition : Doin, p.191, 192.

VIGNOLA C.L. 2002. *Science et technologie du lait-transformation du lait*, Canada : Presses internationales poly techniques, p. 444-460.

Wang Zhaoxia, Shuaiming Jiang, Chenchen Ma, Dongxue Huo, Qiannan Peng, Yuyu Shao, and Jiachao Zhang, *Evaluation of Nutrition and Function of the Cow and Goat Milk Based on Intestinal Microbiota by Metagenomic-wide analysis*, Food and Function, 2018.

WALSTRA P., GEURTS T.J., NOOMEN A., JELLEMA A., VAN BOEKEL M.A.J.S. 1999. *Dairy technology, principles of milk properties and processes*. Food science and technology. New York-Basel: Marcel Dekker Inc, p. 325-515.

F f g j a £

Le lait est un aliment spécifique dont l'importance nutritionnelle n'est plus à démontrer. En effet, le lait constitue le premier apport protéique de l'être humain et le premier aliment naturel complet dès le jeune âge. Il renferme les nutriments de base nécessaires au bon développement de l'organisme humain.

La composition des différents laits d'animaux varie considérablement d'une espèce à l'autre, mais aussi à l'intérieur d'une même espèce.

L'objectif de cette étude est d'apprécier la qualité organoleptique, et les paramètres physico-chimiques des trois espèces laitières (bovine, ovine et caprine).

Ce travail nécessite des expérimentations plus approfondies pour comprendre certains points qui demeurent insuffisamment élucidés. Des analyses physico-chimiques et organoleptiques des laits des trois espèces devaient être réalisées dans un laboratoire sur des échantillons larges et comme si cette année tout était bloqué à cause du virus Covid 19 le stage était impossible ce qui nous a empêché de faire l'étude et d'avoir nos propres résultats et donc on a étudié juste le côté théorique.

- Mots clés :**
- **Bovine**
 - **Ovine**
 - **Caprine.**
 - **Lait**
 - **Caractéristiques physico-chimiques**
 - **Caractéristiques organoleptiques**

Abstract:

Milk is a specific food whose nutritional importance is well established. Indeed, milk is the first protein intake for humans and the first complete natural food from a young age. It contains the basic nutrients necessary for the proper development of the human body.

The composition of different animal milks varies considerably from species to species, but also within the same species.

The objective of this study is to assess the organoleptic quality and the physicochemical parameters of the three dairy species (bovine, ovine and caprine).

This work requires more in-depth experimentation to understand certain points that remain insufficiently elucidated. Physico-chemical and organoleptic analyzes of the milk of the three species had to be carried out in a laboratory on large samples and as if this year everything was blocked because of the Covid 19 virus, the internship was impossible which prevented us from doing the study and to have our own results and so we just studied the theoretical side.

Keywords :

- Bovine
- Sheep
- Caprine.
- Milk
- Pysico-chemical characteristics
- Organoleptic characteristics

ملخص

الحليب غذاء محدد له أهميته الغذائية. في الواقع ، الحليب هو أول كمية بروتين يتم تناولها للبشر وأول غذاء طبيعي كامل منذ الصغر. يحتوي على العناصر الغذائية الأساسية اللازمة للنمو السليم لجسم الإنسان.

يختلف تكوين الألبان الحيوانية المختلفة اختلافاً كبيراً من نوع إلى آخر ، ولكن أيضاً داخل نفس النوع.

الهدف من هذه الدراسة هو تقييم الجودة الحسية والمعايير الفيزيائية والكيميائية لأنواع الألبان الثلاثة (الأبقار والأغنام والغطاء).

يتطلب هذا العمل مزيداً من التجارب المتعمقة لفهم بعض النقاط التي لم يتم توضيحها بشكل كافٍ. كان لابد من إجراء التحليلات الفيزيائية والكيميائية والحسية لحليب الأنواع الثلاثة في المختبر على عينات كبيرة ، ولكن كل شيء تم حظره هذا العام بسبب فيروس Covid 19 ، كان التدريب مستحيلًا مما منعنا من إجراء الدراسة وللحصول على نتائجنا الخاصة ، فقد درسنا الجانب النظري.

الكلمات الدالة :

- بقري
- خروف
- كابرين
- حليب
- الخصائص الفيزيائية والكيميائية
- الخصائص الحسية