RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ ABDELHAMID IBN BADIS DE MOSTAGANEM

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département des Sciences Agronomiques

Mémoire

En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Agronomiques

Spécialité/Option : Biotechnologie Alimentaire

Présenté par

DJELLOUL DAOUADJI Abdelbasset

Thème

Evaluation des propriétés physico-chimiques et nutritionnelles de lait de vache et de brebis

Devant le jury **Soutenu publiquement le : …/09/2019**

Président :

Directeur de mémoire : Dr. BENABDELMOUMEN D MCB-Université de Mostaganem

Examinateur :

ANNÉE UNIVERSITAIRE 2019 – 2020

Remerciement

La réussite de cette de grande envergure n'a été possible que grâce aux efforts louable des personnes que nous tenons à les remercier vivement.

Je remercie avant tous Allah le tout puissant qui nous a dotés de toutes les facultés afin de réaliser ce travail.

Je remercie tout particulièrement mon encadreur Dr. BENABDELMOUMEN Djilali enseignant au département des sciences agronomiques à l'université de Mostaganem, grâce à son expérience a pu nous aider ma mener à bien de terme cette étude.

Mes vifs remerciements s'adressent au Dr. EL MEZOUED Djamel Eddine enseignant au département des sciences agronomiques au centre universitaire Ahmed Zabana de Relizane pour son aide et ses conseils à fin d'achever ce modeste travail.

Je remercie toute personne à participer qui nous ayant aidé de loin ou de prés surtout : ma cousine HAYET DJELLOUL DAOUADJI et mon ami proche IMAD EDDINE SLIMANI.

Toute la famille et les amis..

Dédicace

Cet humble travail est dédié à ceux qui me sont les plus chers du monde.

A mon père que je remercie profondément pour son appui et pour sa grande disponibilité.

A ma mère qui a cru en moi pour sa tendresse et sa gâterie dont elle me comblait pour son ombre qui n'a cessé de me suivre.

A toute la famille DJELLOULE DAOUADJI – DJABOUABDELLAH – OUELD KADDOURE.

A tous ceux qui consacreront un temps à la lecture de cette présente thèse.

A mes amis proches et mes collègues et une spéciale dédicace à mon groupe les sebbaristes.

Abdelbasset

Liste des tableaux

Tableau 1. Composition minérale du lait de vache ---------- 5
Tableau 2. Composition vitaminique moyenne du lait cru ---------- 5
Tableau 3. Caractéristiques des principaux enzymes du lait ---------- 6
Tableau 4. Nombre d'éleveurs et de collecteurs adhérant avec l'entreprise.----------12
Tableau 5. Produit de l´entreprise.----------12

Liste des figures

Figure 1. Equipement utilisé pour mesurer la densité (a : éprouvette 500 ml, b : lactodensimètre et c : mesure).---------- 14
Figure 2. Equipement utilisé pour mesurer l'acidité (a : titrage, b : l'ajout de NaOH et c : résultat). ---------- 15
Figure 3. MP Lactoscane ---------- 15
Figure 4. Histogrammes comparatifs du pH entre le lait cru de vache et de brebis.---------- 16
Figure 5. Histogrammes comparatifs de la densité entre le lait cru de vache et de brebis. --------- 17
Figure 6. Histogrammes comparatifs de la conductivité électrique entre le lait cru de vache et de brebis ---------- 17
Figure 7. Histogrammes comparatifs de la matière grasse entre le lait cru de vache et de brebis - 18
Figure 8. Histogrammes comparatifs des protéines entre le lait cru de vache et de brebis --------- 19
Figure 9. Histogrammes comparatifs du lactose entre le lait cru de vache et de brebis---------- 19

Liste des abréviations

% : pourcentage

± : plus ou moins

°C : degré Celsius

AG : Acides Gras

G : gramme

L : litre

L'ONIL : l'Office national interprofessionnel du lait

Mg : matière grasse

MS : matière sèche

OMS : Organisation Mondiale de la santé

P.C : point de congélation

pH : potentiel d'hydrogène

s : seconde

T : Température

Résumé

Le lait est considéré comme un aliment complet et équilibré du fait de sa richesse en plusieurs éléments nutritifs (protéines, lipides, glucides, sels minéraux et vitamines). L´objectif de notre étude est d'effectuer un stage pratique sur quelques analyses physico-chimiques et organoleptiques sur deux laits crus appartiennent à deux espèces différentes.

Ce stage est réalisé au niveau de la laiterie de Ouled Lahmer, située dans la Daïra de Mazouna. Cette dernière dispose d'un laboratoire équipé de moyens d'analyse.

Les analyses effectuées ont porté sur le pH, la densité, acidité, la matière grasse, les protéines et le lactose. Ces analyses ont révélé des valeurs élevées favorisant le lait de brebis par sa richesse en nutriments tel le taux de matière grasse, taux du lactose et le taux protéique avec des valeurs qui sont respectivement ; 51 g/*l*, 52 g/*l* et 42 g/*l*, par contre le lait de vache n'affiche que 33 g/*l*, 48 g/*l* et 33 g/*l* respectivement pour les mêmes nutriments.

Pour conclure, lait de brebis constitue un aliment très riche en point de vue nutritionnel par rapport à son homologue lait de vache.

Mots clés : lait de vache, lait de brebis, analyse physico-chimique, propriétés nutritionnelles.

Abstract

Milk is considered a complete and balanced food because of its richness in several nutritive elements (proteins, lipids, carbohydrates, mineral salts and vitamins). The objective of our study is to carry out a practical internship on some physico-chemicals and organoleptic analyzes on two raw milks belonging to two different species.

This internship is carried out at the Ouled Lahmer dairy, located in the Daïra of Mazouna. The latter has a laboratory equipped with analytical means.

The analyzes carried out focused on pH, density, acidity, fat, proteins and lactose. These analyzes revealed high values favoring sheep's milk by its richness in nutrients such as the fat content, lactose rate and the protein rate with values which are respectively; 51 g/*l*, 52 g/*l* and 42 g/*l*, however cow's milk only shows 33 g/*l*, 48 g/*l* and 33 g/*l* respectively for the same nutrients.

To conclude, sheep's milk constitutes a very rich food from a nutritional point of view compared to its cow's milk counterpart.

Key words: cow's milk, sheep's milk, physico-chemical analysis, nutritional properties.

الملخـــــص

يعتبـر الحليـب غذاءً كامـلاً ومتوازنًا بسبـب ثراءه بالعديـد من العناصـر الغذائيـة (البروتينـات والدهـون والكربوهيـدرات والأمـلاح المعدنيـة والفيتامينـات). الهدف من دراستنـا هو إجراء تدريـب عملـي على بعض التحليـلات الفيزيائيـة والكيميائيـة والحسيـة على اثنيـن من الألبـان الخـام التي تنتمـي إلى نوعيـن مختلفيـن.

يتـم هذا التدريـب في مصنـع ملبنـة أولاد لحمـر، الموجـود في دائـرة مازونـة. هذا الأخيـر لديـه مختبـر مجهـز بالوسائـل التحليليـة.

ركـزت التحليـلات التـي أجريـت على الجهـد الهيدروجينـي والكثافـة والحموضـة والدهـون والبروتينـات واللاكتـوز. كشفـت هذه التحليـلات عن قيـم عاليـة لصالـح حليـب الأغنـام من خـلال ثرائـه بالمـواد الغذائيـة مثل محتـوى الدهـون ومعـدل اللاكتـوز ومعـدل البروتـين مع القيـم التي هي على التوالـي 51 غ/ل و52 غ/ل و42 غ/ل، ولكـن حليـب البقـر يُظهـر فقط 33 غ/ل و48 غ/ل و33 غ/ل على التوالي لنفـس العناصـر الغذائيـة.

في الختـام، يشكل حليـب الأغنـام طعامـًا عنـيًا جـدًا من وجهـة نظـر غذائيـة مقارنـة بنظيـره حليـب الأبقـار.

الكلمـات المفتاحيـة : حليـب البقـر ، حليـب الأغنـام ، التحليـل الفيزيـو الكيميائـي ، الخصائـص الغذائيـة.

Sommaire

Remerciement
Dédicaces
Liste des tableaux
Liste des figures
Liste des abréviations
Résumé

Introduction ---------- 1

1ère Partie - Synthèse bibliographique

Chapitre I – Généralités sur le lait ---------- 2

I.1- Définition légale du lait---------- 2

I.2- La situation laitière production importation en Algérie ---------- 2

I.3- La consommation du lait en Algérie ---------- 3

I.4- Composition générale du lait ---------- 3
I.4.1- Propriétés Nutritionnelles ---------- 4
I.4.2- Propriétés organoleptique du lait ---------- 6
I.4.3- Les constituants de la phase colloïdale ---------- 7
I.4.3.1- Composition générale de la caséine ---------- 7

1.5- Laits de commercialisation et de consommation ---------- 7
1.5.1- Laits commercialisés ---------- 7
1.5.2- Laits consommation ---------- 9

2ème Partie - Etude expérimentale

Chapitre II – Matériel et méthodes ----------11

II.1- Présentation de l'entreprise ----------11
II.1.3- Fiche technique de l´entreprise ----------11

II.2- Objectif ----------12

II.3- Analyses physico-chimiques----------12
II.3.1- pH ----------12
II.3.2- Densité ----------13
II.3.3- L´acidité ----------14

II.4- Les propriétés nutritionnelles ----------15

Chapitre III – Résultats et discussion ----------16

III.1- Détermination du pH----------16

III.2- Détermination de la densité ----------16

III.3- Détermination de la conductivité électrique ----------17

III.3- Détermination de la teneur en matière grasse ----------18

III.4- Détermination de la teneur en protéines----------18

III.5- Détermination de la teneur en lactose ----------19

Conclusion ----------20

Références bibliographiques ----------21

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Introduction

Du point de vue physico-chimique, le lait est un produit très complexe. Une connaissance approfondie de sa composition, est l'aliment liquide le mieux adapté aux besoins de l'homme, il apporte l'eau, l'énergie et tous les éléments nutritionnels nécessaire à son développement surtout le calcium.

Les pouvoirs publics avaient lancé un programme de développement de la production nationale de lait cru à partir de 2009, ayant pour objectif principal la modernisation et l'intensification de la production à travers une approche d'intégration et de renforcement des filières en amont et en aval. Ce nouveau programme s'est fixé comme objectif, le développement et la remise à niveau des compétences de tous les intervenants dans la filière (MADR, 2015).

Il est important de souligner que l'amont de la filière lait reste toujours soumis à de fortes contraintes qui limitent sa performance globale (Kalli *et al.*, 2018).

Les efforts menés pour redresser la situation de ce secteur se sont le plus souvent soldés par des importations massives de vaches laitières hautement productives, plus de 21 mille génisses en 2015 (selon les données du CNIS, le prix d'une génisse importée avoisine les 2 800 euros) (CNIS, 2015).

La poudre de lait importée pour la production du lait et produits laitiers figure parmi les contraintes « majeures » au développement de la production laitière nationale qui pâtit aussi d'un grand déficit fourrager, « La poudre de lait concurrence la production de lait cru et tire la production de lait cru vers le bas »

Vue ces contraintes, l'état doit investir dans d'autres espèces mammifères tels les ovins et les caprins, dont leurs élevages ne demandent pas assez de moyens et s'adaptent mieux aux conditions Algériennes.

De ce fait, notre travail est réalisé sur une étude comparative entre le lait de vache et de brebis à travers des paramètres physico-chimiques et nutritionnelles.

Ce document est structuré en trois chapitres ; le premier chapitre consiste sur une étude bibliographique sur le lait et ces caractéristiques, le second chapitre engendre les différentes missions effectuées dans cette recherche et enfin, un troisième chapitre comporte les résultats obtenus et en clôture ce document par une conclusion.

1ère PARTIE
SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I – Généralités sur le lait

I.1- Définition légale du lait

Le lait était défini en 1908 au cours du congrès international de la répression des fraudes à Genève comme étant « Le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et nom surmenée. Le lait doit être recueilli proprement et ne doit pas contenir du colostrum » (**Pougheon et Goursaud, 2001**). **Jeantet *et al.*, (2008**) rapportent que le lait doit être collecté dans de bonnes conditions hygiéniques et présenter toutes les garanties sanitaires. Il peut être commercialisé en l'état cru 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.

I.2- La situation laitière production importation en Algérie

La production nationale de lait a atteint 3,52 milliards de litre en 2017 dont plus de 2,58 milliards de litre de lait de vache (73%), a indiqué un communiqué du ministère de l'Agriculture, du développement rural et de la pêche.

"Le cout de production de la filière lait a atteint 179,71 milliards de dinars en 2017", a précisé la même source.

A ce propos, le ministère a fait état de 971.633 têtes de vaches laitières, 17.709.588 brebis, 2.949.646 chèvres laitières et 207.884 chamelles.

Concernant le classement par wilaya, la wilaya de Sétif arrive en tête de liste avec une production de 287.325.000 de litres en 2017 suivis de Tizi Ouzou (178.785.000 litres) et Sidi Bel Abbes (167.178.000).

Par ailleurs, la production nationale de fourrage a atteint 41.194.266 quintaux en 2017.

Avec 5.551.280 quintaux, la wilaya de Batna arrive en tête suivie de Tizi Ouzou (3.207.925 quintaux) et puis Médéa avec 2.582.057 quintaux.

Par ailleurs, il a été procédé dimanche à l'élection de M. Tamni Azzeddine en tant que président du Conseil national interprofessionnel de la filière de lait.

Selon le ministère, cette opération s'inscrit dans le cadre de la mise en œuvre des recommandations issues des assises nationales de l'Agriculture tenues en avril.

Dans une allocution prononcée à cette occasion, M. Tamni a souligné la nécessité de développer la filière laitière, faisant part de son engagement à développer et à promouvoir la filière en accompagnant les producteurs de lait.

Il a appelé, également, tous les acteurs à contribuer à la promotion de filière, se disant engagé à améliorer la production nationale (qualité-quantité), à soutenir les structures de production et à moderniser les techniques et les équipements.

I.3- La consommation du lait en Algérie

L'ONIL : Les algériens consomment annuellement 55 litres de lait, en plus de la moyenne mondiale.

Les algériens consomment plus que la moyenne mondiale en matière de lait. En effet, le Directeur général de l'Office national interprofessionnel du lait (ONIL) Mourad Alim, a fait savoir, ce mardi, que, la consommation annuelle des algériens de ce produit est estimée à 145 litres par an, alors que, la moyenne mondiale fixée par la FAO est de 90 litres/an par citoyen.

Ainsi, les algériens consomment quelques 55 litres/an de plus que les autres pays du monde. Ce qui constitue un danger pour la santé des citoyens, d'autant plus que, rappelons-le, l'Organisation mondiale de la santé (OMS), signale que la consommation abusive du lait engendrerait des maladies, notamment, chez les personnes intolérantes au lactose.

Par ailleurs, le DG de l'ONIL a indiqué que, la consommation annuelle de lait en Algérie est de 5 milliards de litres, dont 3.5 milliards de litres produits localement, tandis que, le gap de 1.5 milliards de litres, est importé sous forme de poudre de lait subventionnée transformée en par les laiteries en lait de sachet.

Selon M. Alim, la facture de l'importation par l'ONIL des 200 000 tonnes de poudre de lait, est estimée à 400 millions de Dollars. Les origines de ces importations sont issues des pays comme : la Hollande, l'Uruguay. « Nous avons une liste de pays restreinte avec lesquels nous travaillons, en ce qui concerne les importations », a affirmé le DG de l'office.

A ce propos, il est utile de rappeler que, l'Algérie est considérée comme le deuxième plus gros importateur de poudre de lait dans le monde après la Chine.

Le DG de l'ONIL a reconnu, dans sa déclaration à Ennahar, que, «la fraude existe », en ce qui concerne la déviation par les importateurs de cette poudre importée, destinée à la transformation par les laiteries en lait en sachet, à d'autres usages et à la spéculation.

Dans ce sens, il a affirmé que, « nous nous attelons à combattre ce phénomène en collaboration avec les services de contrôles du Ministère du commerce ». Toutefois, il a précisé que, seulement 2% de cette poudre est utilisée dans la production de fromages et les yaourts…etc.

I.4- Composition générale du lait

Le lait est constitué de trois phases selon (**Fredot, 2006**) :

- ✓ Une phase aqueuse qui contient les constituants solubles du lait (protéines solubles, lactose, vitamines B et C, sels minéraux).
- ✓ Une phase colloïdale qui est une suspension de caséines sous forme de micelle.
- ✓ Une phase d'émulsion qui présente une émulsion de matières grasses dans le lait.

I.4.1- Propriétés Nutritionnelles

I.4.1.1- Lipides

Les matières grasses du lait se compose principalement de triglycérides, de phospholipides et d'une fraction insaponifiable constituée en grande partie de cholestérol et de β-carotène. Indique les proportions des différents constituants de la fraction lipidique du lait (**Grappin et Pochet, 1999**). La teneur en matières grasses du lait de vache est standardisée en lait entier (> 3,5 %), demi-écrémé (entre 1,5 et 1,8%) et écrémé (< 0,5%) (**Jeantet *et al.*, 2007**).

I.4.1.2- Glucides

Le principal glucide du lait est le lactose (97%), le plus important du lait puisqu'il constitue environ 40% des solides totaux. Ainsi, le lait contient près de 4,8% de lactose, tandis que la poudre de lait écrémé en contient 52% et la poudre de lactosérum, près de 70% (**Juillard et Richard, 1996**).

I.4.1.3- Protéines

Les substances azotées du lait comportent 95% de protéines et 5% de substances azotées non protéiques (urée, acide urique, acides aminés libres, nucléotides). Les protéines du lait de vache sont composées à 80% de caséines, des protéines non solubles et à 20% de protéines solubles ou protéines du lactosérum (**Pougheon *et al*., 2001**).

I.4.1.4- Eau

L'eau est le constituant le plus important du lait, en proportion, elle représente environ le 9/10ème de la composition totale du lait (**Le Veisseyer, 1979 *In* ; Makroude, 2011**). Dans laquelle sont dispersés tous les autres constituants La présence d'un dipôle et de doublets d'électrons libres lui confère un caractère polaire (**Mathieu, 1998**).

I.4.1.5- Minéraux

Le lait contient des quantités importantes de différents minéraux. On distingue, les sels majeurs se présentent de grande quantités (quelques grammes) sous forme ionique (anions ou cations) telle que : Sodium, potassium, calcium, magnésium, phosphore, chlore (**Gaucheron, 2004**). D'autres sont présents en plus faible quantité (parfois même, à l'état de traces), on les appelle oligo-

éléments : Fer, cuivre, zinc, manganèse, molybdène, aluminium, iode qui sont très nombreux et variables avec l'alimentation des animaux (**Robert *et al*., 2002**).

Tableau 1. Composition minérale du lait de vache (Jeantet *et al*., 2007).

Eléments minéraux	*Concentration (mg.kg^{-1})*
Calcium	1043-1283
Magnésium	97-146
Phosphate inorganique	1805-2185
Citrate	1323-2079
Sodium	391-644
Potassium	1212-1681
Chlorure	772-1207

I.4.1.6- 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. On distingue d'une part les vitamines hydrosolubles (B et C) en quantité constantes, et d'autre part les vitamines liposolubles (A, D, E et K) (**Jeantet *et al.*, 2008**).

Tableau 2. Composition vitaminique moyenne du lait cru (Amiot *et al*., 2002)

Vitamines Teneur moyenne	*Teneur moyenne*
Vitamines liposolubles	
Vitamine A (+carotènes)	40µg/100ml
Vitamine D	2,4µg/100ml
Vitamine K	100µg/100ml
Vitamine K	5µg/100ml
Vitamines hydrosolubles	
Vitamine C (acide ascorbique)	2mg/100ml
Vitamine B1 (thiamine)	45µg/100ml
Vitamine B2 (riboflavine)	175µg/100ml
Vitamine B6 (pyridoxine)	50µg/100ml
Vitamine B12 cyanocobalamine)	0,45µg/100ml
Niacine et niacinamide	90µg/100ml
Acide pantothénique	350µg/100ml
Acide folique	5,5µg/100ml
Vitamine H (biotine)	3,5µg/100ml

I.4.1.7- Les biocatalyseurs

Les vitamines : Les vitamines sont des substances biologiquement indispensables à la vie, l'organisme humain n'est pas capable de les synthétiser, on classe les vitamines en deux grandes catégories : - Les vitamines hydrosolubles (vitamines du groupe B et vitamine C) de la phase aqueuse du lait ; - Les vitamines liposolubles (vitamines A, D, E et K) associées à la matière grasse, certaines sont au centre du globule gras et d'autres à sa périphérie (**Vignola, 2002**).

I.4.1.8- Les enzymes

Environ 60 enzymes principales ont été répertoriées dans le lait. Une grande partie se retrouve dans la membrane des globules gras mais le lait contient de nombreuses cellules (leucocytes, bactéries) qui élaborent des enzymes par exemple : Les hydrolases, Les lipases, Les protéase et les lysozymes (**Vignola, 2002**).

Tableau 3. Caractéristiques des principaux enzymes du lait (Vignola, 2002).

Groupe d'enzyme	Classes	D'enzymes pH	Température (°C)	Substrats
Hydrolases	**Estérases** Lipases Phosphatase alcaline Phosphatase acide	8,5 9-10 4,0-5,2	37 37 37	Triglycérides Esters phosphoriques Esters phosphoriques
	Protéases Lysozyme Plasmine	7,5 8	37 37	Parois cellulaire microbienne Caséines
Déshydrogénases ou Oxydases	Sulfhydrile oxydase Xanthine oxydase	7 8,3	37 37	Protéines, peptides Bases puriques
Oxygénases	Lactoperoxydase Catalase	6,8-7	20-20	Composés réducteurs + H_2O_2 H_2O_2

I.4.2- Propriétés organoleptique du lait

I.2.2.1- Couleur

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**). **Reumont (2009**) explique que dans le lait y a 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.

I.4.2.2- L'odeur

D'après **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).

I.4.2.3- Viscosité

Selon **Rheotest (2010**), la viscosité du lait est une propriété complexe qui est particulièrement affectée par les particules colloïdes émulsifiées et dissoutes. La teneur en graisse et en caséine possède l'influence la plus importante sur la viscosité du lait. La viscosité dépend également de paramètres technologiques. 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. Il associe la teneur élevée des composants du lait à la viscosité élevée.

I.4.3- Les constituants de la phase colloïdale

Une suspension de caséines sous forme de micelle, la teneur du lait en protéines est une caractéristique essentielle de sa valeur marchande car plus le taux protéique est élevé, meilleur sera le rendement de la transformation technologique.

I.4.3.1- Composition générale de la caséine

La caséine est un polypeptide complexe, résultat de la polycondensation de différents aminoacides, dont les principaux sont la leucine, la proline, l'acide glutamique et la sérine forme une dispersion colloïdale dans le lait (**Jean *et al.*, 1993**). On peut considérer que la caséine entière comprend 3 constituants essentiels selon **Adrian *et al.*, (2004**) : la Caséine αS1, la Caséine β, la Caséine k.

1.5- Laits de commercialisation et de consommation

1.5.1- Laits commercialisés

Le terme "Laits de consommation" désigne les différentes catégories de laits vendus à l'état liquide. Ces laits sont présentés obligatoirement en emballages fermés jusqu'à la remise au consommateur (CNERNA, 1981). L'évolution des processus technologiques, des techniques de conservation et de distribution a permis l'élaboration d'une large gamme de lait de consommation qui se distinguent par leur composition, leur qualité nutritionnelle et organoleptique et leur durée de conservation (Jeantet *et al*., 2008).

1.5.1.1- Lait pasteurisé

Selon 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. Le lait pasteurisé, fabriqué à partir de lait cru ou de lait reconstitué, écrémé ou non, est un lait qui a subi un traitement thermique (pasteurisation), tels que les germes de la tuberculose et de la brucellose) (Jean Christian, 2001). D'après Jeantet et al., (2008), 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.
- ✓ Flash pasteurisation (85 – 90°C/1-2s) : elle est pratiquée sur les laits crus de qualité moyenne ; la phosphatase et la peroxydase sont détruites.

1.5.1.2- Lait cru

Le lait cru est un lait non traité ou non pasteurisé qui n´a pas subi de traitement thermique pour détruire l´ensemble des microorganismes pathogène qu´il pourrait inclure (Bèlanger *et al*., 2015). Le lait frais destiné à la consommation est toujours pasteurisé. La vente de lait cru est interdite, car elle présente des risques importants de contamination et elle est susceptibles de souffrir d´une intoxication alimentaire (Gouvernement du canada, 2018).

1.5.1.3- Lait stérilisé

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, laquelle doit détruire les enzymes les microorganismes pathogènes. 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).

1.5.1.4- Lait concentré

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 république Algérienne, 2001).

Selon Jeantet *et al*., (2008), la stabilité du lait peut être assurée par réduction de l'activité de l'eau (aw). On y parvient par élimination partielle de l'eau et ajout de sucre. Le principe consiste à effectuer une évaporation sous vide afin d'abaisser la température d'ébullition. L'évaporation s'effectue dans des évaporateurs tubulaires ou à plaques. L'addition de saccharose assure la conservation du produit sans étape de stérilisation en limitant le développement des micro-organismes par abaissement de l'aw. Leur teneur en de celle du lait, la teneur en saccharose atteint plus de 40% (Vierling, 2003).

1.5.2- Laits consommation

1.5.2.1- Lait entier

Lait entier est un lait contenant toutes ses matières grasse, riche en vitamines liposolubles (A et D). Un lait traité thermiquement qui en ce que sa teneur en matière grasse répond á l´une des formules suivantes :

Lait entier normalisé : Un lait dont la teneur en matière grasse s`élève à 3,50% (m/m) au minimum.

Lait entier non normalisé : Un lait dont la teneur en matière grasse n´a pas été modifiée depuis de la traite, ni par adjonction ou prélèvement de matières grasses du lait. Toutefois, la teneur en matière grasse en peut être inférieur à 3,50% (m/m) (Harold Mc Gee, On Food and Agriculture of the United Nation, 2015).

1.5.2.2- Lait écrémé

Un crémé est un lait standardisé dont le taux de matières grasses est ajusté à un maximum de 0,5%. L´industrie laitière y ajoute de la vitamine C pour compenser les pertes survenues avec le retrait des matières grasse. Il est également enrichi en vitamine D. Il s´agit le plus souvent du lait de vache Vierling (1999).

1.5.2.3- 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. Le lait subit alors un traitement thermique au moins équivalent à la pasteurisation et est ensemencé avec des microorganismes caractéristiques de chaque produit. La coagulation des laits fermentés ne doit pas être obtenue par d'autres moyens que ceux qui résultent de l'activité des microorganismes qui sont pour la plupart du pro biotique c'est-à-dire bénéfique pour la santé.

1.5.2.4- Lait en poudre

Pfiffener (2009), évoque que la production de lait condensé avait débuté dans les années 1860, celle de lait en poudre commença plus tardivement (Industrie laitière). Les essais de dessiccation de lait entier, demi-écrémé ou écrémé entrepris dans la seconde moitié du XIXes. Avaient donné des produits insatisfaisants à la réhydratation. 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 al*., 2002).

2ème PARTIE
ÉTUDE EXPÉRIMENTALE

Chapitre II – Matériel et méthodes

II.1- Présentation de l'entreprise

II.1.1- Historique

La laiterie Ouled Lahmar est une entreprise locale qui a été créé en Octobre 2017, elle est spécialisée dans la transformation du lait et des produits laitiers. Elle se située dans la commune de Mazouna, Wilaya de Relizane à 80 Km à l`Est de Mostaganem.

II.1.2- Secteur économique

L´usine est située dans une région isolée, écartée du mouvement de la ville, entourée des espaces vertes d´où l´importance d´implante leur propre ferme afin de minimiser les couts de charges. Pour le gaz, l´électricité et l´eau, elle est bien équipée.

II.1.3- Fiche technique de l´entreprise

II.1.3.1- Structure et installation

- ✓ Superficie totale : 728 m².
- ✓ Salle de réception.
- ✓ Salle de production.
- ✓ Tank de stock et réfrigération capacité : 12500 litres.
- ✓ Un (01) pasteurisateur 3000 *l*/heure.
- ✓ Un (01) conditionneuse de sachet lait 1300 *l*.
- ✓ Chambre froide.
- ✓ Chambre chaude (fermentation).
- ✓ Six (06) camions frigorifiques.
- ✓ Chambre de stock.
- ✓ Un collecteur.
- ✓ Administration.

II.1.3.2- Personnels

L'entreprise emploie 13 personnes à titre permanant.

Tableau 4. Nombre d'éleveurs et de collecteurs adhérant avec l'entreprise.

Désignation	Nombre
Eleveur	30
Collecteur	01
Vaches laitiers	270
Quantité de lait collecte par jour	3800 *l*

Tableau 5. Produit de l´entreprise.

Désignation	Quantité produite
Lait de vache.	45000 *l*/mois
Beure	400 kg/mois
Raib pots.	30000 pots/mois
Lben en vrac.	30000 *l*/mois
Raib sachet.	15000 *l*/mois

II.1.3.3- Capacité de production

La laiterie de Ouled Lahmar capable de produire 3800 litres par jours (lait de vache entier, lait demi écrémé, lben, raib).

II.2- Objectif

Dans ce travail on à essayer de faire une comparaison entre le lait cru de vache et celui de brebis, à travers des paramètres physico-chimiques et nutritionnels. L'étude est réalisée dans la laiterie de Ouled Lahmar, commune de Mazouna, Wilaya de Relizane.

II.3- Analyses physico-chimiques

II.3.1- pH

- **Appareillage**
  - ✓ pH mètre.
  - ✓ Bécher de 250 ml.
- **Produits chimiques**
  - ✓ Solution tampon pH = 07 (pour étalonnage).

- ✓ Solution tampon pH = 04 (pour étalonnage).
- ✓ Solution saturée de Kcl/Agcl (pour conservation de la sonde du pH).

On plonge les deux sondes de température et de pH à la fois dans l´échantillon á analyser, on attend jusqu´à la stabilité du pH et on lit la valeur trouvée.

❖ **Mode opératoire**

Les mesures sont effectuées par un pH-mètre, selon Mikas (1993), la mesure du pH est étalonnée á l´aide de solution tampons à pH = 4 et pH = 7, c´est –à-dire, après l´étalonnage du pH mètre par des solutions tampons à une température de 20C°, on introduit la cathode du pH mètre à la fiole contenant l´échantillon et le résultat s'effectue par une simple lecture sur l´écran de pH mètre.

II.3.2- Densité

❖ **Appareillage**

Les différents appareils utilisés sont motionnés dans la figure 1.

❖ **Mode opératoire**

On homogénéise l´échantillon de lait, puis on le verse dans une éprouvette de 500 ml, ensuite on plonge le thermo-lacto-densimètre avec un moment de rotation et on attend la stabilité. La lecture de la valeur de densité se fait au bord supérieur en fonction de la température.

Remarque

Un lait mouillé a une densité plus faible, d´autant plus proche de 1 que l´on a ajouté plus d´eau.

❖ **Calcule et expression des résultats**

La densité du lait normal est située entre 1,030 et 1,033, plus le taux de matière grasse est élevé plus la densité est faible.

La détermination de la densité doit se faire à températures ambiante, pour des températures différentes à 20°C, une correction de la densité doit effectuer comme suit :

$$\boldsymbol{D = d \pm (T° - 20°C) \times 0,0002}$$

D : la densité exacte.

T° : température du lait mesuré par le thermo-lactodensimètre.

d : la densité du lait mesuré par le thermo-lactodensimètre.

- ♦ Si la température est supérieure à 20°C ⇨ (T° – 20°C) x 0,0002 + d.
- ♦ Si la température est inférieure à 20°C ⇨ (T° – 20°C) x 0,0002 – d.

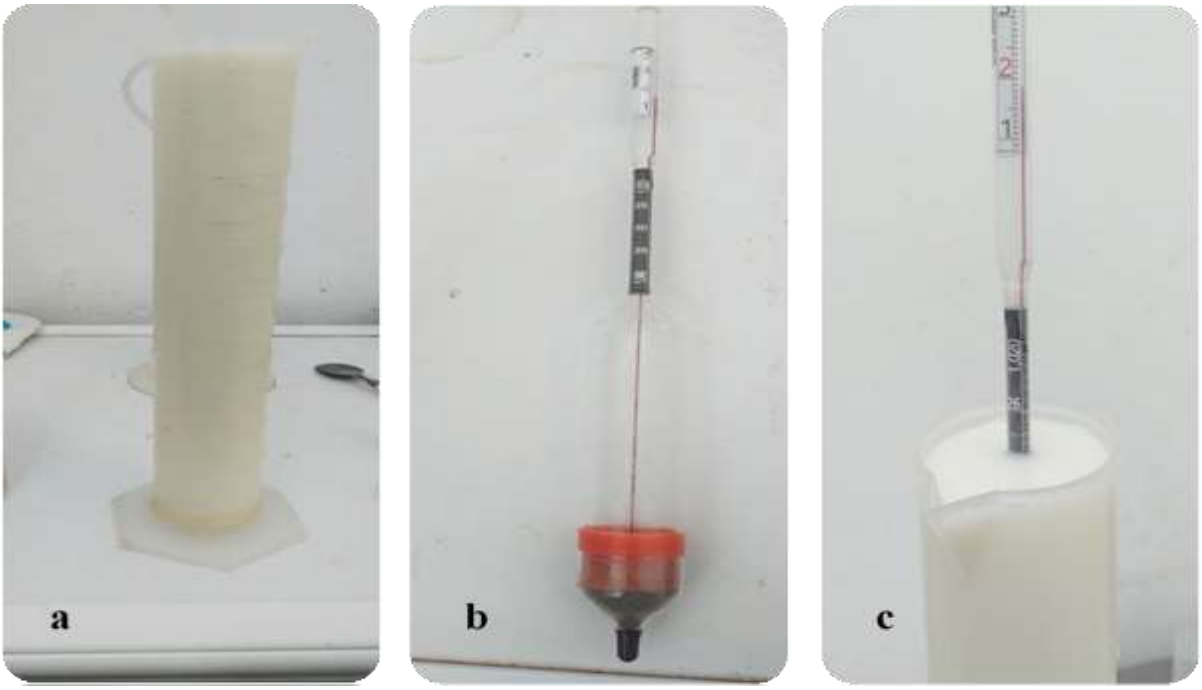

Figure 1. Equipement utilisé pour mesurer la densité (a : éprouvette 500 ml, b : lactodensimètre et c : mesure).

II.3.3- L´acidité

❖ **Appareillage**

✓ Pipette de 10 ml, bécher de 200 ml et Acidimètre.

❖ **Produits chimiques**

✓ Hydroxyde de sodium NaOH (0,1N).

✓ Phénolphtaléine.

❖ **Mode opératoire**

✓ Introduire dans un bécher 10 ml d´échantillon à analyser, auxquels on ajoute 2 à 3 gouttes de l´indicateur coloré.

✓ Titrer avec la solution NaOH (N/9) jusqu´à l´apparition d´une coloration rose.

❖ **Calcule et expression des résultats**

Le résultat : 10*V, 1 ml de NaOH correspond à 10°D et 1°D correspond à 0,1 g d´acide lactique par litre de lait.

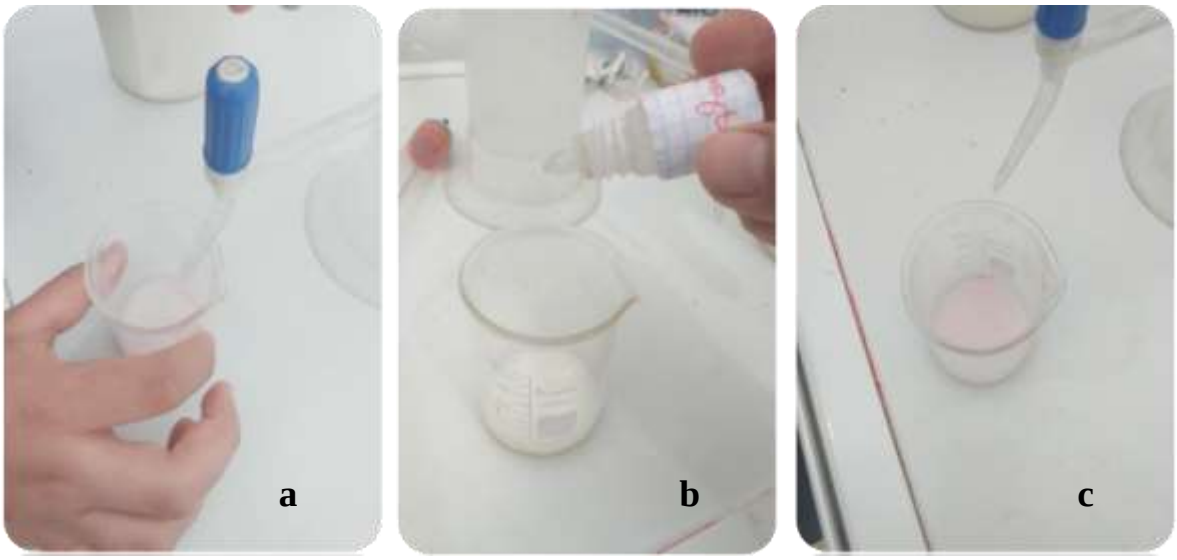

Figure 2. Equipement utilisé pour mesurer l'acidité (a : titrage, b : l'ajout de NaOH et c : résultat).

II.4- Les propriétés nutritionnelles

En ce qui concerne le dosage des protéines, du lactose et de la matière grasse, sont effectués par le MP Lactoscane, c'est un analyseur de chimie moderne adapté à l'analyse de chaque type de lait.

Grâce à la technologie ultrasonore utilisée, il est possible d'obtenir une précision dans la mesure. Les résultats de l'analyse sont affichés dans les 50 secondes sur l'écran, mais peuvent être dessinés sur papier après que le MP Lactoscane possède une imprimante intégrée.

Figure 3. MP Lactoscane

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Chapitre III – Résultats et discussion

III.1- Détermination du pH

L'étude comparative pour le pH du lait de vache et celui de brebis (fig 4), illustre des résultats proches entre les deux espèces, avec un léger avantage pour le lait de vache. D'une manière générale le pH des deux espèces est presque neutre proche du 7. Plusieurs auteurs localisent l'intervalle de variation du potentiel d'hydrogène pour lait cru de vache entre 6,5 à 6,7 (FAO, 2010 ; Bouchakour et Djeghlal, 2015). Par contre, Park *et al*., (2007), explique que le lait de brebis à un pH plus ou moins acide cause de la présence de l'acide lactique sous l'effet de la présence de la bactérie lactique dans le lait de brebis une raison pour laquelle le lait de cette dernière présente un taux de pH = 6,65, ce qui est conforme aux normes de la FAO (1998).

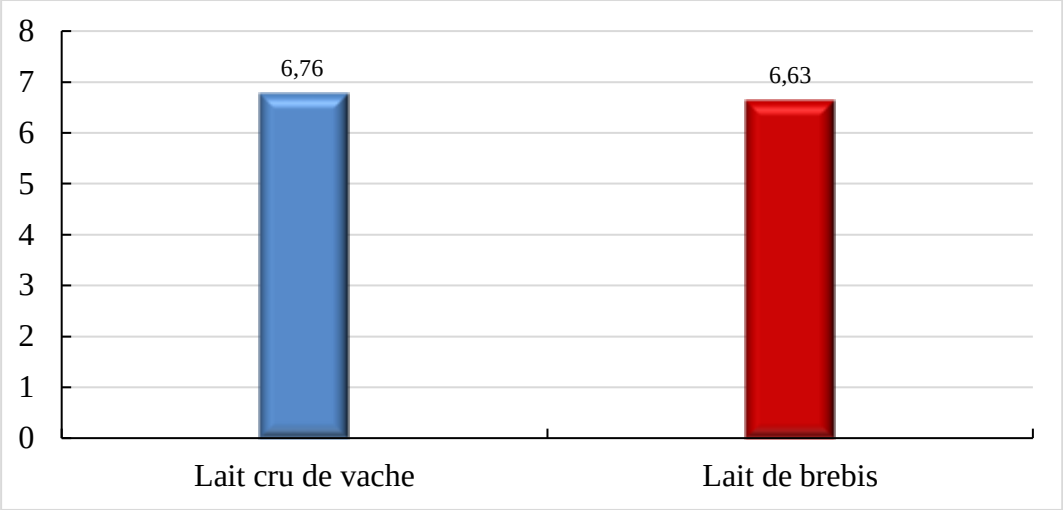

Figure 4. Histogrammes comparatifs du pH entre le lait cru de vache et de brebis.

III.2- Détermination de la densité

D`après la figure 5, l'étude comparative de la densité des deux espèces révèle une différence assez claire entre le lait de vache et de brebis, avec une valeur élevée en faveur du lait de brebis par rapport à celui de la vache qui sont respectivement 1038 et 1030. La densité est en rapport la teneur en eau et le taux de matière sèche. Donc un taux d'eau élevé dans le lait, reflète négativement sur la densité du lait, autrement dit, si le taux du l'eau augmente dans le lait la densité diminue et vice versa ça. Bouichou (2009) montre que la densité du lait est proportionnelle avec la quantité d'eau dans le lait. Entre autres le lait de brebis montre une densité plus ou moins élevée par rapport à celle constatée dans le lait de vache, cela signifié que ce lait est un lait concentré. Rouissi *et al*., (2006) mentionnent des valeurs similaires varient entre (1036 à 1038).

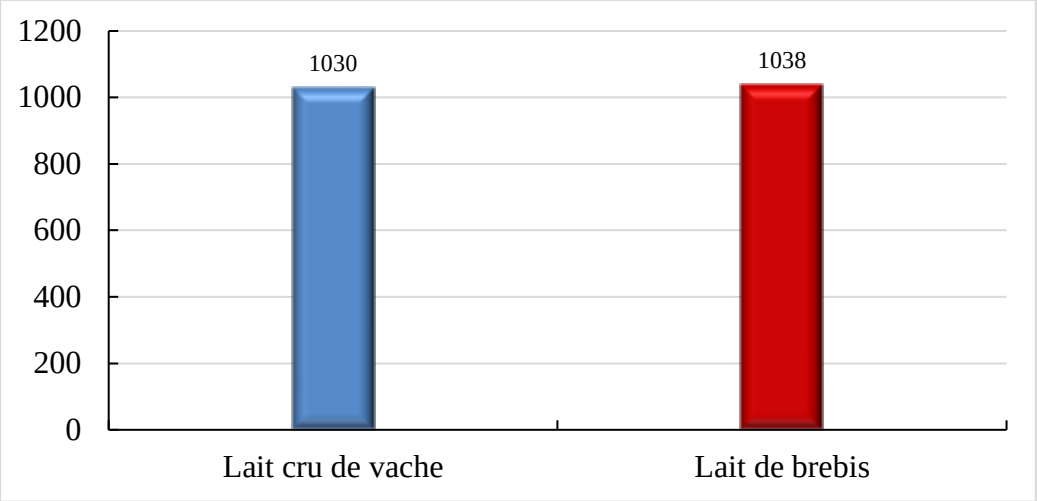

Figure 5. Histogrammes comparatifs de la densité entre le lait cru de vache et de brebis.

III.3- Détermination de la conductivité électrique

Selon la figure en dessous de la conductivité électrique présente un écart plus ou moins important en le lait de brebis et le lait cru de vache en faveur de ce dernier, cette différence ne peut être exprimé que par l'effet de la présence des ions de chlorures et phosphates.

Les mesures de conductivité électrique ont été largement utilisées dans l'industrie agro-alimentaire, par exemple pour détecter la contamination des eaux, pour surveiller la croissance microbienne et l'activité métabolique (Curda et Plockova, 1995).

Les mêmes résultats ont été trouvé par FAO (1995), dont le lait de brebis affiche une valeur de 38 x 10^{-4} siemens, par contre pour le lait cru de vache est de 41 x 10^{-4} moins un petit peu par rapport à la norme qui est de 45 x 10^{-4} siemens.

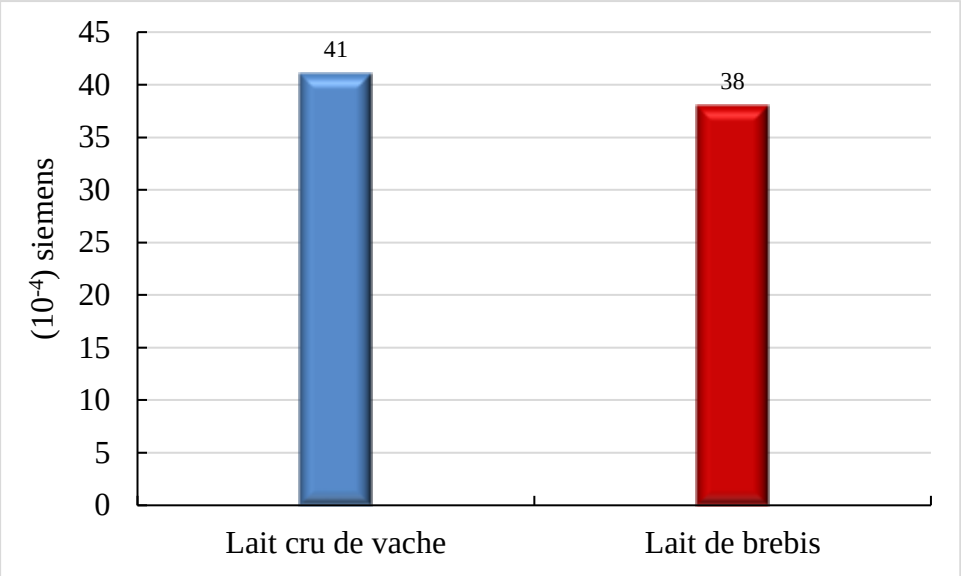

Figure 6. Histogrammes comparatifs de la conductivité électrique entre le lait cru de vache et de brebis

III.3- Détermination de la teneur en matière grasse

Les matières grasses sont présentes dans le lait sous forme d'une émulsion de globules gras. La teneur en matières grasses du lait est appelée taux butyreux (TB). La figure 7 évoque un écart très net entre les laits des deux espèces étudiées. Sur la même figure en constate taux de matière grasse plus élevé en faveur du lait de brebis, par contre lait de vache affiche une valeur moindre. Cette différence ne peut être que par l'effet d'espèce. Autre ment dit, le lait de brebis est un lait très concentré et très riche en point de vue nutritionnel. Ces valeurs sont proportionnelles aux normes Algériennes, ceci est due principalement à l'effet de l'alimentation, le climat ainsi que la génétique de l'espèce. Des travaux de recherches réalisés par Schmidely et Sauvant (2001) attestent que le lait de brebis à un taux de matière grasse près de 70 g/l. Alors de tous les composants du lait de vache, les lipides sont ceux qui, quantitativement et qualitativement, varient le plus. Les taux moyens précisés dans la littérature sont généralement 35 g/l (Courtet, 2010).

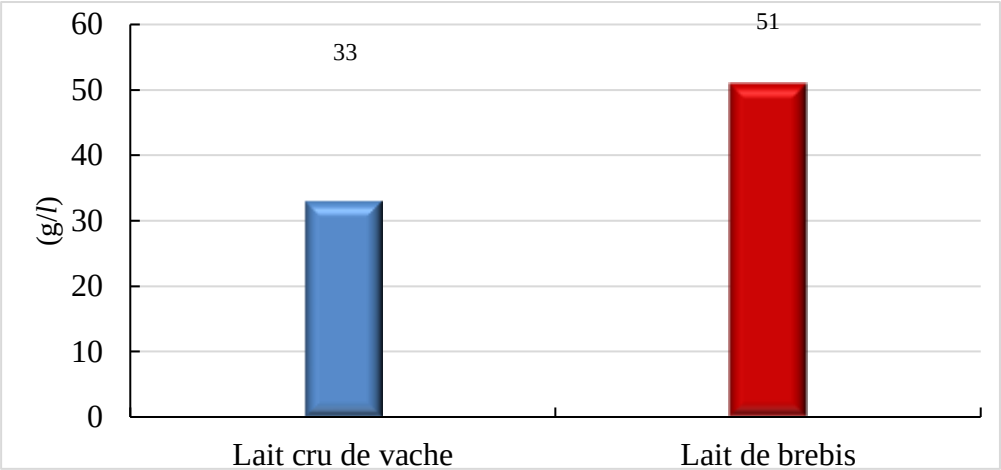

Figure 7. Histogrammes comparatifs de la matière grasse entre le lait cru de vache et de brebis

III.4- Détermination de la teneur en protéines

Le taux protéique est une caractéristique importante du lait. Le taux protéique conditionne la valeur marchande du lait, plus le taux protéique sera élevé par rapport à une référence et plus le lait sera payé cher au producteur. En effet plus le taux protéique est élevé et plus le rendement de transformation fromagère sera bon. D´après les données de la figure 4 on constate un écart de 9 g/l entre le lait des deux espèces, cette différence est certainement due principalement à l'effet de l'espèce. Dans la littérature le lait de brebis est un lait très concentré et riche en nutriments. Nos résultats sont proches à ceux trouvés par Mahaut (2000) dont le taux protéique chez les brebis est plus élevé que les vaches en affichant un taux de 42 g/l. Alors que Court et (2010) signal un taux protéique chez les échantillons du lait de vache un taux de 33 g/l. Même FAO (1998) confirme cette teneur, elle est en voisinage de 34 à 35 g/*l*.

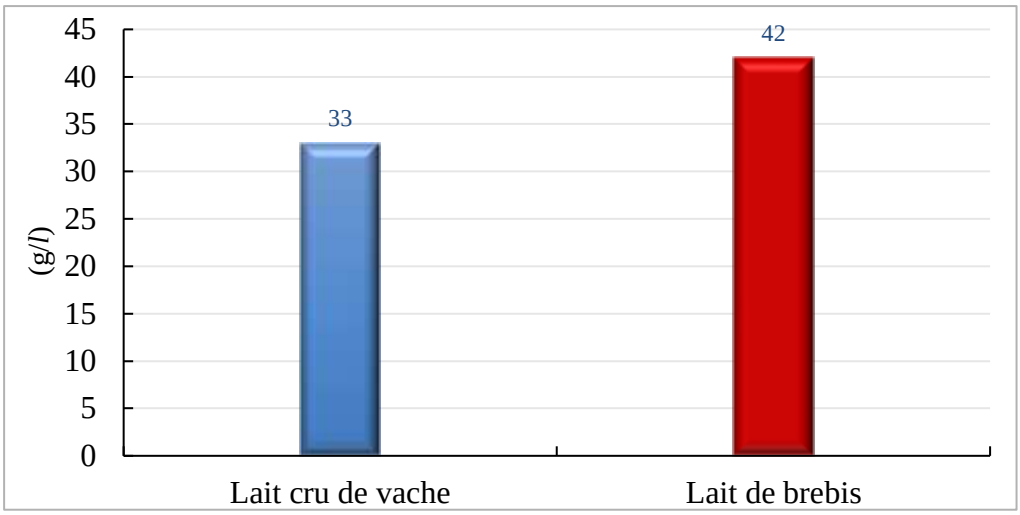

Figure 8. Histogrammes comparatifs des protéines entre le lait cru de vache et de brebis

III.5- Détermination de la teneur en lactose

L'étude comparative du taux du lactose entre le lait de vache et de brebis (fig 9) rapporte un avant aux échantillons du lait de brebis avec un teneur de 52 g/l, par contre le lait de vache affiche une moyenne de 48 g/l. Ces valeurs confirment encore une fois la richesse du lait de brebis en nutriments. Des travaux dans ce domaine réalisés par Hoden et Coulon (1991) montrent que les teneurs en lactose dans les échantillons du lait de vache sont généralement dans un intervalle de 48 et 50 g/l. Alors que Mathieu (1998), explique la teneur en lactose pour le lait de brebis varie entre 40 et 50 g/l.

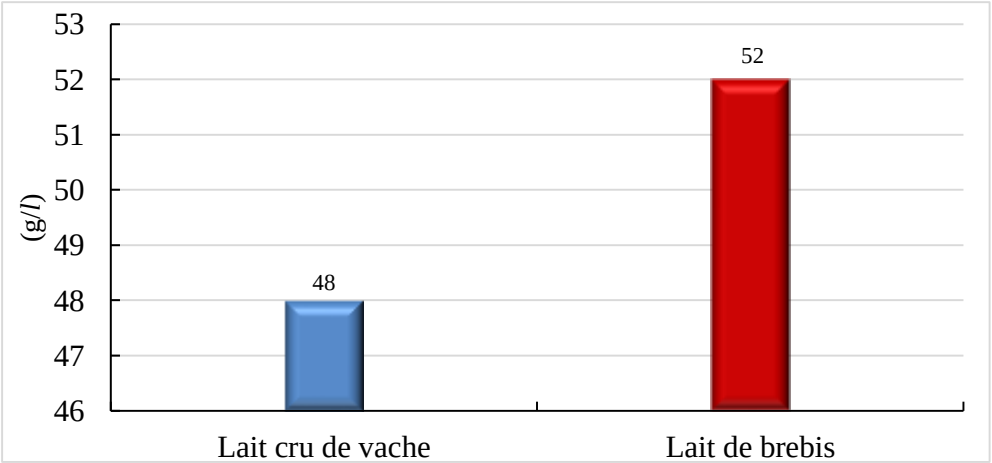

Figure 9. Histogrammes comparatifs du lactose entre le lait cru de vache et de brebis

CONCLUSION GÉNÉRALE

Conclusion

De nombreuses espèces animales produisent du lait consommé par l'être humain. La composition et la valeur nutritionnelle du lait provenant d´espèces laitières mineures, c´est-à-dire des animaux autres que la race bovine, n´a bénéficié jusqu´à présent que de peu d´attention de la part des chercheurs. C´est regrettable car certains animaux tels que les brebis sont sous utilisés. Autrement dit, la production de lait issu de ces espèces mineures pourrait contribuer à améliorer la sécurité alimentaire, la santé et la nutrition des populations, tout en générant des revenus.

A travers cet humble travail, qui nous a permis d´identifier et d´évaluer les propretés nutritionnelles, et le control physico-chimique de la qualité de lait entre deux espèces animales appartiennent aux races bovine et ovine.

Les différentes conclusions tirées de cette expérience sont comme suit ;

- ✓ Les analyses physico-chimiques ne montrent pas des différences assez importantes entre le lait des deux espèces à l'exception de la conductivité.
- ✓ Sur le plan nutritionnel, il apparait que le lait de brebis est beaucoup plus concentré que celui de la vache.
- ✓ Le stage pratique effectué dans la laiterie de Ouled Lahmer nous a permis d'apprendre quelques techniques et méthodes d'analyse.
- ✓ L'accompagnement des techniciens de la laiterie nous a permis d'acquérir une expérience professionnelle utile pour notre future carrière.

Au terme de cette étude, nos recommandations à cette entreprise laitière, s'agissant de s'accentuer sur le l'aspect microbiologique aussi afin de produire un lait propre et sain tout en protégeant avec le consommateur.

Il serait intéressant de généraliser cette recherche à d'autres compartiments de territoire national, ainsi qu'à toutes les espèces locales pour comptabiliser le rendement.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

Aboutyeb., 2009. Technologie du lait et dérivés laitiers. Source : http://www.azaquar.com.

Amiot J., Fourner S., Lebeuf Y., Paquin P., Simpson R., et Turgeon H., 2002. Composition, propriétés physicochimiques, valeur nutritive, qualité technologique et technique d´analyse du lait dans : Science et Technologie du lait, presses internationales, Polytechnique, Montréal, Pp 1-73.

Bèlanger G., 2015. Le nettoyage en industrie laitière. Génin les agents de nettoyage employés dans l'industrie laitière. Le lait. INRA édition, 15 (148), Pp 808-870.

Bouchakour E.K., et Djeghlal S., 2015. Etude comparative entre trois (03) types de lait de vache (Lait entier, lait demi – écrémé et le lait écrémé) pasteurisé. Mém de Masi Khemis Meliana. 105p.

Bouichou E., 2009. Contribution à l'évaluation des pratiques frauduleuses dans le lait à la réception. Mém d'ing en Zootechnie, Maroc, 204p.

Brunner J., 1981. Cow milk proteins : twenty five years of progress. J dairy Sci, 64, Pp 1038-1054.

Carol Vignola, 2002. Science et technologie du lait : transformation du lait. Ecole Polytechnique de Montréal. Lavoisier, Paris, 600p.

Claude Michel J., Pouliot M., Richard J., et Vallerand C., 2002. Lait de consommation, *In* ; Vignola C. L., Science et technologie du lait-transformation du lait, Ecole polytechnique de Montréal, ISBN : 298, 600p.

CNERNA., 1981. Centre National de Coordinations des Etudes et Recherches sur la Nutrition et l'Alimentation, Lait de consommation-Conférence de presse du 5 novembre 1981, Paris.

CNIS (Centre National de l'Informatique et des Statistiques)., 2015. Statistiques des douanes algériennes. Alger : cnis. Www.douane.gov.dz la douane. 2013, 2014 et 2015.

Courtet F., 2010. Qualité nutritionnelle du lait de vache et de ses acides gras. Voies d´amélioration par l´alimentation, Th doc en médecine vétérinaire. Ecole nationale vétérinaire d´Alfort. 128 p.

Curda L., et Plockova M., 1995. Impedance measurement of growth of lactic acid bacteria in dairy cultures with honey addition. International Dairy Journal, 5 (7). Pp 727-733.

FAO., 1995. Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine. Catalogage avant publication de la Bibliothèque David Lubin FAO, Rome (Italie), Colection FAO : Alimentation et nutrition n° 28, http://www.fao.org/3/t4280f/T4280F00.htm#Contents. Consulté le 22/04/2020.

FAO., 1998. Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine.

FAO., 1998. Manuels sur le contrôle de la qualité des produits alimentaires. Rome- FAO, Paris, Lavoisier.

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

Fredot E., 2005. Connaissance des aliments-Bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique, Tec et Doc, Lavoisier : 10-14, 397 p.

Gaucher I., 2008. Caractéristique de la micelle de caséines et stabilité des laits : de la collecte des laits crus au stockage des laits UHT, 2008, thèse INRA/Agronomie Sci. Tech. Lait et œuf. Agro campus Rennes.

Gaucheron F., 2004. Minéraux et produits laitiers, Tec et Doc, Lavoisier : 783, 922p.

Grappin, R., et Pochet S., 1999. Le lait, Pp 3-22.

Harding et Marschall, 1998. Terminology for milk protein fractions. International dairy federation bull, 1998: 329, Pp 30-31.

Harding F., 1995. Milk quality, Blackie academic et professional : 113, 166p.

Hoden A., et Coulon J.B., 1991. Maîtrise de la composition du lait : influence des facteurs nutritionnels sur la quantité et les taux de matières grasses et protéiques. INRA Prod, Anim, 4 (5), Pp 361-367.

Jean C., et Dijon C., 1993. Au fil du lait, ISBN 2-86621-172-3.

Jean C.M., 2001. Le lait pasteurisé, Groupe de recherche et d'échanges technologiques, Paris http://www.gret.org.

Jeantet R., Croguennec T., Mahahaut M., Schuck P., et Brule G., 2008. Les produits laitiers ,2ème édition, Tec et Doc, Lavoisier : 1-3-13-14-17, 185p.

Jeantet 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 p.

Jeantet R., Croguennec T., Schuck P. et Brule G., 2007. Science des aliments-technologie des produits alimentaires tec et doc, Lavoisier, 456 p.

Journal officiel de la république Algérienne, 2001. Bulletin officiel n° 4862 du 9 chaoual 1421 (4 janvier 2001), Décret n° 2-00-425 du 10 ramadan 1421 (7 décembre 2000) relatif au contrôle de la Production et de la commercialisation du lait et produits laitiers.

Juillard V., et Richard, J., 1996. Le lait, Pp 24-26.

Kalli S., Saadaoui M., Ait Amokhtar S., Belkheir B., Benidir M., Bitam A., et Benmebarek A., 2018. Éléments d'enquête générale sur la filière lait en Algérie. Internationale journal of business & Economie Startegy, Vol 8, Pp 12-19.

Leseur R., et Melik N., 1999. Lait de consommation In LUQUEE F.M, Laits et produits laitiers vache brebis chèvre, Tec et Doc, Lavoisier, Paris : 5, 637p.

MADR., 2015. Direction de la programmation des investissements et des études économiques. Etude sur les prévisions et tendances des productions des principales filières agricoles. Phase 3 : Analyse de la situation globales et synthèse de la filière lait, 2015.

Mahaut M., 2003. Initiation à la technologie fromagerie techniques et documentation-Lavoisier, Paris, 194p.

Mathieu J., 1999. Initiation à la physicochimie du lait, Tec et Doc, Lavoisier, Paris : 3-190, 220p.

Neville M.C., et Jensen R.G., 1995. The physical properties of humain and bovine milks, *In* ; Jensen R., Handbook of milk composition-General description of milks, Academic Press, Inc : 82, 919p.

Park W.Y., Juarez M., Ramos M., et Haenlein G.F.W., 2007. Physico-chemical. Journal of Dairy Science, 82, Pp 85-94.

Pfiffner A., 2009. Lait en poudre, http:www.hls-dhs-dss.ch/textes

Pougheon S .et Goursaud J., 2001. Le lait caractéristique physicochimiques, *In* ; Debry G., Lait, nutrition et santé, Tec et Doc, Paris : 6, 566p.

Pougheon S., 2001. Contribution a l'étude des variations de la composition du lait et ses conséquences en technologie laitière, Ecole Nationale Vétérinaire Toulouse, France : 34, 102p.

Pougheon S., et Goursaud J., 2001. Le lait, caractéristiques physicochimiques *In* ; **Debry G.,** Lait, nutrition et santé, Tec et Doc, Paris : 6. 566p.

Reumont P., 2009. Licencié Kinésithérapie, http://www.medisport.be.

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

Rouissi H., Kamoun M., Rekik R., Tayachi L., Hammaami S., et Hammaami M., 2006. Study of milk quality in dairy sheep in Tunisia. CIHEAM- Option Méditerranéennes, Sèrie A, 78, Pp 307-311.

Schmidely P., et Sauvant D., 2001. Taux butyreux et composition de la matière grasse du lait chez les petits ruminants : effets de l'apport de matières grasses ou d'aliment concentré. INRA Prod. Anim., 2001, 14 (5), Pp 337-354.

Thieulin G., et Vuillaume R., 1967. Eléments pratiques d'analyse et d'inspection du lait de produits laitiers et des œufs-revue générale des questions laitières 48 avenue, Président Wilson, Paris : 71-73, 388p.

Veisseyre R., 1975. Technologie du lait 3ème éd, la maison rustique. Paris**.** Livre français pour les technologies du lait.

Vierling E., 1999. Aliment et boisson-science des aliments, doin éditeurs, centre régional de la documentation pédagogique d'Aquitaine, France : 11, 270p.

Vierling E., 2003. Aliment et boisson-Filière et produit, 2ème éd, doin éditeurs, centre régional de la documentation pédagogique d'Aquitaine : 11, 270p.

Vignola C.L., 2002. Science et technologie du lait –Transformation du lait, École polytechnique de Montréal, ISBN : 29-34, 600p.

Résumé

Le lait est considéré comme un aliment complet et équilibré du fait de sa richesse en plusieurs éléments nutritifs (protéines, lipides, glucides, sels minéraux et vitamines). L´objectif de notre étude est d'effectuer un stage pratique sur quelques analyses physico-chimiques et organoleptiques sur deux laits crus appartiennent à deux espèces différentes.

Ce stage est réalisé au niveau de la laiterie de Ouled Lahmer, située dans la Daïra de Mazouna. Cette dernière dispose d'un laboratoire équipé de moyens d'analyse.

Les analyses effectuées ont porté sur le pH, la densité, acidité, la matière grasse, les protéines et le lactose. Ces analyses ont révélé des valeurs élevées favorisant le lait de brebis par sa richesse en nutriments tel le taux de matière grasse, taux du lactose et le taux protéique avec des valeurs qui sont respectivement ; 51 g/*l*, 52 g/*l* et 42 g/*l*, par contre le lait de vache n'affiche que 33 g/*l*, 48 g/*l* et 33 g/*l* respectivement pour les mêmes nutriments.

Pour conclure, lait de brebis constitue un aliment très riche en point de vue nutritionnel par rapport à son homologue lait de vache.

Mots clés : lait de vache, lait de brebis, analyse physico-chimique, propriétés nutritionnelles.

Abstract

Milk is considered a complete and balanced food because of its richness in several nutritive elements (proteins, lipids, carbohydrates, mineral salts and vitamins). The objective of our study is to carry out a practical internship on some physico-chemicals and organoleptic analyzes on two raw milks belonging to two different species.

This internship is carried out at the Ouled Lahmer dairy, located in the Daïra of Mazouna. The latter has a laboratory equipped with analytical means.

The analyzes carried out focused on pH, density, acidity, fat, proteins and lactose. These analyzes revealed high values favoring sheep's milk by its richness in nutrients such as the fat content, lactose rate and the protein rate with values which are respectively; 51 g/*l*, 52 g/*l* and 42 g/*l*, however cow's milk only shows 33 g/*l*, 48 g/*l* and 33 g/*l* respectively for the same nutrients.

To conclude, sheep's milk constitutes a very rich food from a nutritional point of view compared to its cow's milk counterpart.

Key words: cow's milk, sheep's milk, physico-chemical analysis, nutritional properties.

الملخـــــص

يعتبـر الحليـب غذاءً كامـلاً ومتوازنًا بسبـب ثراءه بالعديـد من العناصـر الغذائيـة (البروتينـات والدهـون والكربوهيـدرات والأمـلاح المعدنيـة والفيتامينـات). الهدف من دراستنـا هو إجراء تدريـب عملـي على بعض التحليـلات الفيزيائيـة والكيميائيـة والحسيـة على اثنيـن من الألبـان الخـام التي تنتمـي إلى نوعيـن مختلفيـن.

يتـم هذا التدريـب في مصنـع ملبنـة أولاد لحمـر، الموجـود في دائـرة مازونـة. هذا الأخيـر لديـه مختبـر مجهـز بالوسائـل التحليليـة.

ركـزت التحليـلات التـي أجريـت على الجهـد الهيدروجينـي والكثافـة والحموضـة والدهـون والبروتينـات واللاكتـوز. كشفـت هذه التحليـلات عن قيـم عاليـة لصالـح حليـب الأغنـام من خـلال ثرائـه بالمـواد الغذائيـة مثل محتـوى الدهـون ومعـدل اللاكتـوز ومعـدل البروتـين مع القيـم التي هي على التوالـي 51 غ/ل و52 غ/ل و42 غ/ل، ولكـن حليـب البقـر يُظهـر فقط 33 غ/ل و48 غ/ل و33 غ/ل على التوالي لنفـس العناصـر الغذائيـة.

في الختـام، يشكل حليـب الأغنـام طعامـًا عنـيًا جـدًا من وجهـة نظـر غذائيـة مقارنـة بنظيـره حليـب الأبقـار.

الكلمـات المفتاحيـة : حليـب البقـر ، حليـب الأغنـام ، التحليـل الفيزيـو الكيميائـي ، الخصائـص الغذائيـة.