



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET
POPULAIRE

Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la
Recherche Scientifique Université Abdel Hamid Ben Badis
Faculté des sciences
Département d'Agronomie

Mémoire de master II

Filière Sciences agronomiques
Spécialité Biotechnologie Agro-alimentaire

Thème

Appréciation de la qualité physico-chimique et
microbiologique des différents laits (vache, brebis)
de la ferme expérimentale
L'université de Mostaganem

Présenté par: Boukhatem Nabil et Ketrouci Abdel Madjid

Devant le jury :

Présidente	YAHIAOUI HASSIBA	MCB	Université De Mostaganem
Promotrice	MAGHNIA DJAMILA	MCB	Université De Mostaganem
Examinatrice	SOLTANI FATIHA	MAA	Université De Mostaganem

Année universitaire : 2020/2021

Remerciement

Tout d'abord nous tenons à remercier DIEU tout puissant de nous avoir donné le courage et la volonté de terminer ce travail.

En tout premier lieu nous tenons à remercier MmeMaghnia pour l'honneur qu'elle nous a fait en nous encadrant, pour l'aide précieuse qu'elle nous a donné, pour ses remarques et ses conseils qui nous ont permis de mener à bien ce travail.

Nous remercions également tous les responsables et techniciens

A toutes personnes ayant participé de près ou de loin à notre formation

Et à tous ceux qui nous ont apporté leurs soutiens et encouragements durant la réalisation de ce travail.

Résumé

Le lait est considéré comme un aliment complet et équilibré du fait de sa richesse en plusieurs éléments nutritifs (protéines, lipides, sels minéraux, lactoses et vitamines), cependant, et fin d'évaluer les particularités caractérisant le lait de deux espèces (vache et brebis), Les objectifs de cette étude s'articulent autour des points suivants : L'appréciation de la qualité hygiénique des différents laits crus (vache, brebis) et L'estimation de la flore microbienne au niveau de la ferme expérimentale de l'université de Mostaganem.

Les analyses physico-chimiques effectuées ont porté sur le PH, la densité, la matière grasse et la matière sèche d'une part, et d'autre part les analyses microbiologiques (la recherche des : FTAM, coliforme totaux et fécaux, staphylococcus aureus, clostridium sulfito-réducteur, les bactéries lactiques, levures et moisissures).cette recherche a été réalisée durant la période de mai-juin 2021. Les résultats de notre étude montrée que les deux types de lait (vache et brebis) sont de qualité acceptable sur le plan hygiénique avec quelque prolifération de microorganismes fermentaire, notamment sans risques pathogènes. Des charges microbiennes de la FTAM qui ne dépassent pas les normes requises par le journal officiel algérien, et l'absence des coliformes fécaux indiquent une bonne qualité microbiologique des échantillons. Et pour le paramètre physico-chimique montrent une acidité titrable supérieure aux normes estimées à des moyennes (16.63 ; 16.50 °D) pour les échantillons (vache et brebis) respectivement, par contre on note une bonne qualité physico-chimique pour tous les autres critères étudiés, une densité avec des moyennes respectives de (1.030 ; 1.036). Sur plan nutritionnel, les données chiffrées ont montré que le lait de brebis représente la charge plus supérieure que le lait de vache. Cependant, la fraction lipidique représente une valeur de matière grasse (29,53 g/l), l'extrait sec total (156,68 g/l),

Abstract

Milk is considered an equilibrated and complete aliment the reason being its richness in many nutritional elements (proteins, lipids, mineral salts, lactose and vitamins), to evaluate the particularities and characteristics of the milk of two species (cow and sheep), the objectives of this study centers around these points : the appreciation of the hygienic qualities of the different raw milks (cow and sheep) and the estimation of the microbial flora at the experimental farm at the university of Mostaganem.

The physico-chemical analyzes carried out focused on the pH, density, fat and dry matter on the one hand, and on the other hand the microbiological analyzes (the search for: FTAM, total and fecal coliforms, staphylococcus aureus, clostridium sulfite-reducing agent, lactic acid bacteria, yeasts and molds). this research had been carried out in the period of May - June 2021. the results of the study showed that the two types of milk (cow and sheep) are of hygienically acceptable quality with some proliferation of fermentation microorganisms, without pathogenic risks. Microbial loads of FTAM that do not exceed the standards required by the Algerian official journal, and the absence of fecal coliforms indicate good microbiological quality of the samples. And for the physicochemical parameter show a titratable acidity higher than the standards estimated at averages (16.63; 16.50 ° D) for the samples (cow and sheep) respectively, on the other hand a good physicochemical quality is noted for all the other criteria. studied, a density with respective means of (1.030; 1.036). From a nutritional standpoint, the figures have shown that sheep's milk represents the greater load than cow's milk. However, the lipid fraction represents a fat value (29.53 g / l), the total dry extract (156.68 g / l).

يعتبر الحليب غذاءً متوازناً والسبب في ذلك غناه بالعديد من العناصر الغذائية (البروتينات، والدهون، المعدنية، والفيتامينات) ، لتقييم خصوصيات وخصائص الحليب لنوعين () . تتمحور هذه الدراسة حول هذه : تقدير الصفات الصحية للحليب () وتقدير التحليلات الميكروبيولوجية في المزرعة التجريبية في

ركزت التحليلات الفيزيائية والكيميائية التي تم إجراؤها على الرقم الهيدروجيني والكثافة والدهون والمواد الجافة من ناحية، ناحية أخرى التحليلات الميكروبيولوجية) FTAM : القولونيتا الكلية والبرازية ، المكورات العنقودية الذهبية ، المطثيات المختزلة للكبريتات العامل ، بكتيريا حمض اللاكتيك ، الخمائر والعفن .(تم إجراء هذا البحث في الفترة من مايو إلى يونيو 2021. وأظهرت نتائج الدراسة أن نوعي الحليب () مقبولان من الناحية الصحية مع تكاثر بعض الكائنات الحية الدقيقة لا سيما دون . الأحمال الميكروبية من FTAM التي لا تتجاوز المعايير المطلوبة من قبل الجريدة الرسمية الجزائرية، وغياب القولونيات البرازية يشير إلى جودة ميكروبيولوجية جيدة للعينات. الفيزيائي الكيميائي يظهر حموضة قابلة للمعايرة أعلى من المعايير (16.50 16.63) للعينات) من ناحية أخرى لوحظ جودة فيزيائية كيميائية جيدة لجميع المعايير الأخرى. كثافة بوسائلها (1.030 1.036). من الناحية التغذوية، أظهرت الأرقام أن حليب الأغنام يمثل حمولة أكبر من حليب البقر. فإن الجزء الدهني يمثل قيمة دهنية (29.53 /) (156.68 /) .

Sommaire

Liste des Abréviations

Liste des Figures

Liste des tableaux

Chapitre I : partie bibliographique

A/Généralité sur le lait

Introduction	1
1-Définition du lait cru	2
2-Composition du lait	2
2.1-l'eau	4
2.2-Glucides	4
2.3-Matière grasse	4
2.4-Matières azotées totales	5
2.5-Minéraux	6
2.6-Vitamines	7
2.7-Enzymes	7
3-Qualité organoleptique du lait	8
3.1-Couleur	9
3.2-Odeur	9
3.3-Saveur	9
3.4-Viscosité	14
4-Microbiologie du lait cru	10
4.1-Flore originelle	10

4.2-Flore decontamination.....	11
4-Contamination du lait cru au stade delaproduction	11
3-Facteurs de variation de la qualité et de laproductionlaitière.....	12
3.1-Facteurs liés àl’animal.....	13
3.1.1-Effet delarace.....	13
3.2-Facteursphysiologiques	13
3.3-Facteurs liés àl’environnement.....	15
3.3.1-Effetdel’alimentation1.....	15
3.3.2-Effet delasaison.....	16
3.3.3-Effetduclimat.....	16

B/ Etude des différents laits :

1.Lait de vache	17
1.1. Les propriétés et les caractéristiques physico-chimiques de lait de vache	17
1.2. Composition de lait de vache	18
1.2.1. Protéines.....	19
1.2.2. Matière grasse.....	19
1.2.3. Glucides	20
1.2.4. Minéraux	20
1.2.5. Les vitamines	20
2. lait de brebis :	20
2.1. Caractéristiquesphysico-chimiquedulaitdebrebis	21
2.1.1. Carbohydrates du lait de brebis :.....	22
2.1.2. Les lipides du lait de brebis :.....	22
2.1.3. Protéines du lait de brebis :.....	22
2.1.4. Minéraux et vitamines :.....	23

Chapitre II : matériel et méthodes

A/objectif.....	26
B/Présentation de la zone d'étude	26
C/échantillonnage	
I-Analyse physico-chimique	28
I-1-Mesure de température.....	28
II.2- Mesure du PH	28
II.3-Mesure de l'acidité.....	29
II.4-Mesure d'autres paramètres physico-chimique	29
II.1- Dénombrement de la flore totale aérobie mésophiles.....	30
II.2-Dénombrement des coliformes	31
II.3- Dénombrement de Staphylococcus aureus	31
II.4 Dénombrement de Clostridium sulfito-réducteurs.....	32
II.5-dénombrement des bactéries lactiques.....	32
II.6-dénombrement levure et moisissures.....	33
Chapitre III : résultats et discussion	
I. Résultats des analyses physico-chimiques	35
A/Interprétation des résultats physico-chimique	35
B/Discussion des résultats des analyses physicochimiques.....	39
II. Résultats des analyses microbiologiques	41
2.1-Interprétation des résultats microbiologique	41
2.2-Discussion des résultats des analyses microbiologiques	49
Conclusion.....	52
Références bibliographiques	
Annexe	

LISTE DES ABREVIATIONS

°C : Degré Celsius

°D : Degré Dornic

PH : potentiel Hydrique

N : Normalisation

ml : millilitre

L : litre

g: gramme

Min : minute

mm : millimètre

Ech : Echantillon

SM : Solution mère

NaCl : chlorure de sodium

NaOH : Hydroxyde de sodium

B.L : Bactérie lactique

UFC : Unité Formant Colonie.

FAO : Organisme des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.

JORA : Journal Officiel de la République Algérienne

ISO : Organisation International de normalisation

AFNOR : Association françaises de normalisation

MRS: Man, Rogosa et charp

VF : Gélose glucose viande-fois

AT : acidité titrable

D : densité

MG : matière grasse

EST : Extrait Sec Total.

MG : Matière Grasse

FTAM : flore mésophile aérobie totale

CF : Coliforme fécaux.

C.T : coliforme totaux

Staph: Staphylocoque

CSF : clostridium sulfito-réducteur.

CT : Coliforme totaux.

Liste des tableaux

Tableau N°01: Composition chimique du lait de vache (**Alais et al., 2008**)

Tableau N°02 : Constituant lipidique du lait de vache et localisation dans la fraction physicochimique (g/l de matière grasse). (**FAO, 1998**)

Tableau N°03 : Composition minérale du lait (**Jeant et al., 2007**)

Tableau N°04 : Caractéristiques des principaux enzymes du lait (**Vignola, 2002**).

Tableau N°5 : flore original et de contamination de lait cru (**Vignola, 2002**).

Tableau N°6 : Influence du numéro de lactation sur le lait (**Agabriel et coulon, 1995**)

Tableau N° 07 : caractéristiques physico-chimiques du lait de vache (**Collection FAO Alimentation et nutrition n° 28/1998**).

Tableau N°08: Composition moyenne du lait de vache (**Alais et al, 2008**).

Tableau N°09 : la composition moyenne des aliments de base dans le lait de brebis (**Anifantakis et al. 1987 ; Rouissat et al. 2006**).

Tableau N°10 : Quelques propriétés physiques du lait de brebis (**Anifantakis et al. 1987 ; Rouissat et al., 2006**).

Tableau N°11: Informations géographiques concernant la ville de Hassi Mameche

Tableau N°12: analyses physico-chimiques de lait cru de vache

Tableau N°13 : analyses physico-chimiques de lait cru de brebis

Tableau N°14 : résultats d'analyses microbiologiques de lait de vache

Tableau N° 15 : résultats d'analyses microbiologiques de lait de brebis

Liste des figures

Figure N° 01 : A : Géographie et B. Localisation de la ferme expérimentale (Hassi Mameche dans la route nationale17 (Google Maps

Figure N° 02:LactoScan SP (milkanalyzer)

Figure N° 03 :Résultats du pH pour lait de brebis et lait de vache

Figure N° 04 :Résultats du l'acidité titrable pour lait de brebis et lait de vache

Figure N° 05 :Résultats de la densité pour lait

Figure N° 06 :Résultats du matière sèche pour lait de brebis et lait de vache

Figure N° 07 :Résultats de la matière grasse pour lait de brebis et lait de vache

Figure N° 08 : Résultats de la recherche de FTAM sur la gélose nutritive

Figure N° 09: Résultats de la recherche de *Staphylococcus aureus* sur la gélose de Chapman

Figure N° 10 : Résultats de la recherche des *Levures et moisissures* Sur milieu sabbourant

Figure N° 11 : Résultats de la recherche des bactéries lactiques sur milieu MRS

Figure N° 12 : Résultats de la recherche des *Clostridium sulfito-réductrices* sur milieu viande foie

Figure N° 13 : Détermination de l'acidité

Figure N° 14 : Lecture de PH sur PH-mètre

Figure N° 15: Lecture de la matière grassesur lactoscan

Figure N° 16 : Schéma représentant le Dénombrement de FTAM

Figure N° 17 : Schéma représentant le Dénombrement de *Clostridium sulfito-réducteur*

Synthèse
Bibliographique

Partie bibliographique

Introduction :

Le lait de vache est de loin le produit le plus consommé au monde ; sa production est de 636 Milliards de litre par an soit 82,7 % de la production mondiale des laits et produits laitiers mais il n'est pas le seul (FAO, 2015). Ainsi on produit également du lait de vaches, de chèvre, de brebis mais aussi d'ânesse, de jument et de chamelle.

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. La consommation nationale s'élève à environ 3 milliards de litres de lait par an.

Cette denrée alimentaire de grande consommation, est aussi une matière première très importante dans l'industrie de transformation en fromage à pâtes molles. Cette industrie est en nette développement tenant compte du nombre d'unités qui ne cessent d'investir dans le marché local. Dans l'ouest algérien, au moins 110.000 litres de lait cru sont quotidiennement transformés en Camembert (Beladjel et Derkaoui, 2016).

Le lait cru est un produit hautement nutritif. Il renferme toutes les substances indispensables, et de ce fait est un produit périssable, car il constitue un milieu favorable au développement des micro-organismes, ce qui influe directement sur sa qualité physico-chimique et microbiologique qui est en lien direct avec l'innocuité du lait. Le contrôle de la qualité du lait est une nécessité fondamentale. Le non-respect des règles d'hygiène peut hypothéquer gravement la qualité du lait, et peut donner certains nombres d'altérations et de contaminations par des micro-organismes, dont certains sont pathogènes et peuvent être à l'origine de plusieurs maladies et intoxications humaines (Petranxieneet al., 2002).

L'objectif de ce travail est étude d'appréciation des qualités physico-chimiques et microbiologiques de lait au niveau de la ferme expérimentale de l'université de Mostaganem.

1-Définition du lait cru :

Le lait est un liquide blanc, opaque, de saveur légèrement sucrée, constituant un aliment complet et équilibré, sécrété par les glandes mammaires de femme et par celles des mammifères femelles pour la nutrition des jeunes nourissants (Aboutayeb, 2009).

Partie bibliographique

2-Composition du lait :

Le lait constitue une source nutritionnelle et énergétique importante. En effet, il contient des protéines de haute qualité et de matières grasses. En plus, il peut apporter une contribution significative aux besoins nutritionnels recommandés en calcium, magnésium, sélénium, riboflavine, vitamine B12 et acide pantothénique. L'eau constitue la composante majeure (98%) du lait qui se divise en plusieurs phases, à savoir ; une solution variée contenant les sucres, les protéines solubles, les minéraux et les vitamines hydrosolubles ; une solution colloïdale contenant les protéines, en particulier les caséines et une émulsion de matières grasses dans l'eau, le tableau 2 résume les différents constituants du lait qui rentrent dans la composition de ces phases (Alais *et al.*, 2008).

Tableau N°01 : Composition chimique du lait de vache (Alais *et al.*, 2008)

Eléments	Composition (g/l)	Etat physique des composants
Eau	905	Eau libre (solvant) + eau liée 3,7%
Glucides : lactose	49	Solution
Lipides :	35	Emulsion de globules gras (3 à 5µm)
-matière grasse proprement dite	34	
-lécithine (phospholipides)	0,5	
-partie insaponifiable (stérols, carotènes, tocophérols)	0,5	
-Protides :	34	Suspension micellaire se
-Caséines		phosphocaseinate de calcium
-Protéines solubles (globulines albumine)	27	Solution colloïdale
-Substances azotées non Protéique	5,5	Solution variée

Partie bibliographique

	1,5	
Sels :	9	Solution ou état colloïdale
-acide citrique	2	
-acide phosphorique	2,6	
-acide chlorhydrique	1,7	
Constituants divers :	Traces	
Vitamines, Enzymes, gaz dissout)		
Extrait sec total	127	
Extrait sec non gras	92	

Partie bibliographique

2.1-l'eau :

D'après (Amiot *et al.*, 2002) l'eau est le constituant le plus important du lait, en proportion. La présence d'un dipôle et de doublets d'électrons libres lui confère un caractère polaire. Ce dernier lui permet de former une solution vraie avec les substances polaires telles que les glucides, les minéraux et une solution colloïdale avec les protéines hydrophiles du sérum. Puisque les matières grasses possèdent un caractère non polaire (ou hydrophobe), elles ne pourront pas se dissoudre et formeront une émulsion du type huile dans l'eau. Il en est de même pour les micelles de caséines qui formeront une suspension colloïdale puisqu'elles sont solides.

2.2-Glucides :

Les glucides représentent 4,6% à 5,1% du poids du lait (Vierling, 2008). Ils représentent près de 1/3 de la valeur énergétique du lait entier, mais ceci est insuffisant pour faire de lui un aliment équilibré. Il est à noter que le lait le seul aliment riche en protéines, contient des glucides (Fredot, 2009). Le lactose est le glucide, ou l'hydrate de carbone, le plus important du lait puisqu'il constitue environ 40% des solides totaux, la proportion des autres glucides étant toujours très faible (Amiot *et al.*, 2002), il représente dans le lait de vache une teneur qui varie entre 32-47g/l, (Vierling, 1999).

2.3-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). Les matières grasses du lait représentent près de la moitié de sa valeur énergétique, par ailleurs, elles participent aux caractéristiques gustatives (souhaités ou non) et aux propriétés rhéologiques des produits laitiers (Brulé *et al.*, 2008).

Les matières grasses du lait sont la majoritairement présentes sous forme de globules gras de diamètre compris entre 0,2 et 15 μ m et qui sont entourée d'une membrane communément appelée « la membrane du globule gras du lait ». Cette enveloppe protectrice est un assemblage complexe de protéines, de phospholipides, de glycoprotéines, de lipides neutres, d'enzymes et d'autres composés mineurs, elle agit comme un émulsifiant naturel permettant la dispersion de la matière grasse dans le plasma du lait, de ce fait elle contribue au maintien de l'émulsion (Jeantet *et al.*, 2007).

Partie bibliographique

Tableau N°02 : Constituant lipidique du lait de vache et localisation dans la fraction physicochimique (g/l de matière grasse). (FAO, 1998)

Constituants lipidiques	Proportions	Localisation
Triglycérides	96-98	Globule gras
Diglycérides	0,3-1,6	Globule gras
Monoglycérides	0,0-0,1	Globule gras
Phospholipides	0,2-1,0	Membrane du globule gras et lactosérum
Cérébrosides	0,0-0,08	Membrane du globule gras
Stéroïdes	0,2-0,4	Globule gras
Acides gras libres	0,1-0,4	Membrane du globule gras et lactosérum
Esters du cholestérol	Traces	Membrane du globule gras
Vitamines	0,1-0,2	Globule gras

2.4-Matières azotées totales :

La dénomination « matières azotées totales » regroupe les protéines (Taux Protéique), ainsi que l'azote non protéique (dont l'urée). Comme le taux butyreux, le TP conditionne la valeur marchande du lait, plus le TP sera élevé par rapport à une référence et plus le lait sera payé cher au producteur. En effet plus le taux protéique (TP) est élevé et plus le rendement de transformation fromagère sera bon (FAO,1998).

A-Matières azotées protéiques

Les protéines du lait forment un ensemble assez complexe constitué de 80% de caséines et 20% de protéines solubles qui englobent les lactalbumines, sérum albumines, et immunoglobuline (Jeantet et al, 2007).

Partie bibliographique

- *Caséines:*

Les caséines sont de petites protéines dont le poids moléculaire varie entre 19 et 25 kDa. La caséine native a la composition suivante : protéine 94%, calcium 3%, phosphore 2.2%, acide citrique 0,5% et magnésium 0,1% (**Adrian et al., 2004**). Le caséinate de calcium forme une dispersion colloïdale dans le lait. Les micelles protéiques ont un diamètre de l'ordre de 0,1 μ m, les caséines se subdivisent en quatre groupes principaux (**S1**, **S2**, **k**) et qui représentent 80% des protéines soit 26g/kg (**Jeantet et al., 2007**).

- *Protéines solubles ou protéines du lactosérum:*

Les protéines de lactosérum ont une valeur nutritive majeure en nutrition humaine, car elles sont riches en acides aminés essentiels. Les protéines solubles représentent environ 20% des protéines totales du lait de vache. Elles sont constituées essentiellement de la β -lactoglobuline bovine (50-55%) et de l' α -lactalbumine (20-25%). On note également la présence de la sérumalbumine, à faible valeur nutritionnelle, des immunoglobulines et de la lactoferrine qui n'en ont pas du tout (**Court et Leymarios, 2010**). Il est intéressant de signaler que les protéosespeptones forment une fraction protéique soluble après chauffage du lait acidifié à pH 4,6 à 95°C pendant 20 à 30 minutes (**Debry, 2001**).

B-Matières azotée non protéiques :

Ce sont des composés à poids moléculaire faible qui appartiennent à plusieurs familles chimiques, le plus important est l'urée (30 à 80% de l'NNP) ; on trouve aussi des acides aminés libres, des peptides et des bases organiques (**Mietton et al, 1994**). Elles restent en solution dans des conditions de précipitation des protéines du lait : acidification, élévation de température ou addition de la présure (**Mathien, 1998**).

2.5-Minéraux :

La fraction minérale est considérée mineure dans la composition du lait. En revanche, elle est importante tant d'un point de vue structural que nutritionnel et technologique. Le lait et ses dérivés constituent le principal apport de calcium et de phosphore dans la ration alimentaire. Les principaux minéraux sont calcium, magnésium, sodium et potassium pour les cations phosphate, chlorure et citrate pour les anions (**Jeantet et al., 2007**).

Partie bibliographique

Tableau N°03 : Composition minérale du lait (Jeant et al., 2007)

Elément 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

2.6-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. L'organisme humain n'est pas capable de les synthétiser (tableau 8). Deux types de vitamines sont présents dans le lait, en l'occurrence, les vitamines hydrosolubles (vitamine du groupe B et vitamine C) ; et les vitamines liposolubles (A, D, E et K) (Jeantet et al.,2008).

2.7-Enzymes:

Les enzymes sont définis comme des substances organiques de nature protidique, produites par des cellules ou des organismes vivants. Agissant comme catalyseurs dans les réactions biochimiques. Environ 60enzymes principales ont été répertoriées dans le lait dont 20 sont des constituant natifs, une grande partie se retrouve dans la membrane des globules gras mais le lait contient de nombreuses cellules (leucocytes, bactéries) qui élaborent des enzymes :la distinction entre élément natifs et élément extérieur n'est donc pas facile (Tableau 9) (Vignola,2002).

Partie bibliographique

Tableau N°04 : Caractéristiques des principaux enzymes du lait (Vignola, 2002).

Groupe d'enzyme	Classe d'enzyme estérases	Ph	Température (C°)	Substrat
Hydrolases	Lipases	8,5	37	Triglycérides
	Phosphatases alcaline	9-10	37	Esters phosphoriques
	Phosphatases acide	4,0-5,2	37	Esters phosphorique
	Protéases			
	Lysozyme	7,5	37	Parois cellulaire microbienne
	Plasmines	8	37	Caséine
Déshydrogénases ou oxydases	Sulfhydrile oxydase	7	37	Protéines, peptides
	Xanthine oxydase	8,3	37	Bases puriques
Oxygénases	Lactoperoxydase	6,8	20	Composés réducteurs+H ₂ O ₂
	Catalase	7	20	H ₂ O ₂

3-Qualité organoleptique du lait :

L'aspect, l'odeur, la saveur, la texture sont les paramètres organoleptiques qui caractérisent la qualité du lait, et se trouvent en relation intime avec les propriétés et la perception de la qualité par le consommateur (Rheotest, 2010).

Partie bibliographique

3.1-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 β -carotène en vitamine A qui passe directement dans le lait) (**Fredot, 2005**).

Dans le lait les lipides se trouvent sous forme de globules de matière grasse et les protéines sous forme de micelles de caséines. Ces agrégats diffractent la lumière et dispersent les rayons lumineux sans les absorber (**Reumont, 2009**).

3.2- Odeur :

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 flore odeur), à la conservation (l'acidification du lait à l'aide de l'acide lactique lui donne une odeur aigrelette) (**Vierling, 2003**).

3.3- Saveur :

La saveur du lait normal frais est agréable. 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. 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 et Vuillaume, 1967**).

3.4-Viscosité :

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 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**).

Partie bibliographique

4-Microbiologie de lait cru :

Le lait contient un nombre variable de cellules ; celles-ci correspondent à la fois à des constituants normaux comme les globules blancs, mais également à des éléments d'origine exogène que sont la plupart des microorganismes contaminants.

Les microorganismes, principalement, présents dans le lait sont les bactéries mais, on peut aussi trouver des levures et des moisissures, voire des virus. De très nombreuses espèces bactériennes sont susceptibles de se développer dans le lait qui constitue, pour elles, un excellent substrat nutritif. Au cours de leur multiplication dans le lait, elles libèrent des gaz (oxygène, hydrogène, gaz carbonique, etc.), des substances aromatiques, de l'acide lactique (responsable de l'acidification en technologie fromagère), diverses substances protéiques. **(Institut des techniques des élevages, 2009).**

L'importance et la nature des bactéries contaminants le lait, dépendent, de l'état sanitaire de l'animal, de la nature des fourrages, mais aussi des conditions hygiéniques observées lors de la traite, de la collecte, de la manutention et de la température de conservation du lait **(Robinson, 2002)**. Un lait est considéré comme peu contaminé s'il renferme quelques centaines à quelques milliers de germes par millilitre, un lait fortement pollué peut en contenir plusieurs centaines de milliers à plusieurs millions par ml dans cette microflore contaminant, les bactéries conditionnent le plus directement la qualité hygiénique ainsi que l'aptitude à la conservation et à la transformation de la matière première **(Institut des technique des élevages,2009)**.

4.1-Flore originelle

Le lait contient peu de microorganismes lorsqu'il est prélevé dans de bonnes conditions à partir d'un animal sain (moins de 10³germes/ml). A sa sortie du pis, il est pratiquement stérile et est protégé par des substances inhibitrices appelées lacténines à activité limitée dans le temps (une heure environ après la traite). La flore originelle des produits laitiers se définit comme l'ensemble des microorganismes retrouvés dans le lait à la sortie du pis les genres dominants sont essentiellement des mésophiles. Il s'agit de microcoques, mais aussi streptocoques lactiques et lactobacilles. Ces microorganismes, plus ou moins abondants, sont en relation étroite avec l'alimentation et n'ont aucun effet significatif sur la qualité du lait et sur sa production **(Guiraud, 2003)**.

Partie bibliographique

4.2-Flore de contamination

Cette flore est l'ensemble des microorganismes contaminant le lait, de la collecte jusqu'à la consommation. Elle peut se composer d'une flore d'altération, qui causera des défauts sensoriels ou qui réduira la durée de conservation des produits, et d'une flore pathogène dangereuse du point de vue sanitaire (**Vignola, 2002**).

Ces contaminations par divers microorganismes peuvent provenir de l'environnement entérobactéries, *Pseudomonas*, *Flavobacterium*, microcoques, *Bacillus*, etc., ou par l'intermédiaire du matériel de traite et de stockage du lait, par le sol, l'herbe ou la litière. Des contaminations d'origine fécale peuvent entraîner la présence de *Clostridium*, d'entérobactéries coliformes et éventuellement d'entérobactéries pathogènes : *Salmonella*, *Yersinia*. Ceci explique l'importance d'un contrôle rigoureux du lait (**Leyral et Vierling, 2007**). D'autres microorganismes peuvent se trouver dans le lait, lorsqu'il est issu d'un animal malade. Il peut s'agir d'agents de mammites, c'est-à-dire d'infections du pis : *Streptococcus pyogènes*, *Corynebactérium pyogènes*, *Staphylocoques*, etc. Il peut s'agir aussi de germes d'infection générale qui peuvent passer dans le lait en l'absence d'anomalies du pis : *Salmonella*, *Brucella*, agent de la fièvre de Malte et exceptionnellement *Listeria monocytogenes* ; *Mycobacterium bovis* et *tuberculosis*, agents de la tuberculose, *Bacillus anthracis*, *Coxiellaburnetii*, agent de la fièvre, et quelques virus. Hormis les maladies de la mamelle, le niveau de contamination est étroitement dépendant des conditions d'hygiène dans lesquelles sont effectuées ces manipulations, à savoir l'état de propreté de l'animal et particulièrement celui des mamelles, du milieu environnant (étable, local de traite), du trayon, du matériel de récolte du lait (seaux à traire, machines à traire) et, enfin, du matériel de conservation et de transport du lait (bidons, cuves, tanks) (**Cuq, 2007**).

- Contamination du lait cru au stade de la production :

La flore du lait cru est abondante et susceptible d'évoluer rapidement. Il faut donc abaisser sa température à moins de 10°C le plus rapidement possible, au mieux dans l'heure qui suit la traite. Le lait recueilli à la ferme par traite mécanique ou manuelle est soit directement transporté au centre de ramassage où il est réfrigéré, soit stocké dans des réservoirs réfrigérés avant transport dans le cas d'exploitations. Dans ces conditions, la flore microbienne est stabilisée. Le lait cru doit être toujours maintenu au froid. La durée de conservation de ce lait

Partie bibliographique

Est courte en raison de la possibilité du développement des germes psychrotrophes et psychrophiles (Vignola, 2002).

Les germes	Source de contamination
Germes gram positifs	
-germes sporulés aérobies	Terre, poussière, foin (très répandu)
-germes sporulés anaérobies(<i>Clostridies</i>)	Ensilage, fourrage vert en fermentation, bourbe
- <i>Entérocoques</i>	Fèces, résidu de lait
- <i>Staphylocoques</i>	Peau, muqueuses
- <i>Microcoques</i>	Peau, résidu de lait
-Bactéries propioniques	Peau, résidus de lait, fourrage vert en fermentation, ensilage
-Bactéries lactiques	Plantes, ensilages, résidus de lait, muqueuses
-Bactéries corynèformes	Peau, sol
Germes gram négatives	
-colibactéries (E. coli)	Fèces, eaux usées
-Entérobactéries	Plantes, fèces, eaux usées
- <i>Pseudomonas</i>	Eau, sol (très répandu)
- <i>Acaligenes, Flavobacterium, etc</i>	Eau, sol (très répandu)
Levures	Sol, plantes, résidus de lait (très répandues)

Tableau N°05 : flore original et de contamination de lait cru (Vignola, 2002).

I. Facteurs de variation de la qualité et de la production laitière

Les principaux facteurs de variation de la production et de la composition chimique du lait sont soit liés à l'animal (facteurs génétiques, stades physiologiques, l'état sanitaire...) soit liés au milieu dans lequel l'animal vit (alimentation, hygiène, traite...) (Bonyi et al., 2005).

Partie bibliographique

1-Facteurs liés à l'animal :

Ce sont les facteurs intrinsèques, ils sont d'ordre génétique et physiologique (l'âge au premier vêlage, stade de lactation, état de gestation...) (**Bonyi, 2005**).

- **Effet de la race:**

La performance d'un animal est la résultante de son potentiel génétique (génotype) et des conditions d'élevage dans lesquelles il est entretenu (environnement). Ainsi, pour avoir une production laitière élevée, il ne suffit pas d'avoir un animal avec un potentiel génétique élevé, il faut également lui offrir les conditions d'élevage adéquates pour extérioriser son potentiel. Si le potentiel génétique de l'animal est faible, sa performance le sera aussi, même si les conditions d'élevage sont très sophistiquées. Il paraît donc que la performance d'un animal est toujours inférieure ou égale à son potentiel génétique. C'est pour cela que l'on parle des races laitières, qui se distinguent par le volume et la composition du lait qu'elles produisent (**Boujenane, 2003**).

2-Facteurs physiologique :

A-Effet de l'âge au premier vêlage

L'âge au premier vêlage est généralement associé au poids corporel et au développement général lors de la première saillie, il doit être d'environ 60 à 70% du poids adulte. Le fait de diminuer le poids de la vache laitière au vêlage entraînerait la diminution de la production laitière en première lactation. Ce facteur agit nettement sur le rendement laitier, il existe un écart entre la production des génisses suivant que leur 1^{er} vêlage a eu lieu à 2 ou 3 ans d'âge, la production de la première lactation est plus faible chez les génisses très jeunes que chez les génisses les plus âgées. Les génisses qui vêlent tôt ont une production nettement inférieure, ce qui se répercutera sur les lactations suivantes (**Chikhoun, 1977**).

B-Effet du numéro de lactation

L'âge intervient beaucoup dans l'épanouissement de l'activité sécrétoire de la mamelle ou, la faculté productive s'élève progressivement et le sommet de la production lactée est atteint à la 5^{ème} parturition, aux environs de la 8^{ème} année. Elle régresse au cours des lactations suivantes. Ces variations de la production avec le numéro de lactation s'expliquent à la fois

Partie bibliographique

par la variation corporelle, par l'augmentation du tissu mammaire durant les premières gestations et ensuite par le vieillissement normal du tissu .Le taux butyreux décroît lentement mais régulièrement dès la deuxième lactation pour se stabiliser à partir de la cinquième, alors que le taux protéique reste assez stable au cours des lactations successives (**Agabriel et coulou, 1995**).

Tableau N°06 : Influence du numéro de lactation sur le lait (Agabriel et coulou, 1995)

N°de lactation	Nbr de vaches	Quantité de lait produit(l/lactation)	Matière grasse (g/l)
1	187	3310	41.1
2	138	3590	40.6
3	108	3840	40.3
4	102	4110	40.2
5	75	3930	39
6	65	4020	39.1
7	44	4260	39.4

C-Effet du stade de lactation

Les variations de la production et de la composition chimique du lait sous l'effet du stade de lactation ont fait l'objet de très nombreux travaux, tous les auteurs notent que les teneurs en matières grasses et en protéines évoluent de façon inverse avec la quantité de lait produite, et les teneurs en taux protéique et en taux butyreux sont maximales au cours des premiers jours de lactation, minimales durant les 2ème ou 3ème mois de lactation, et s'accroissent ensuite jusqu'à la fin de la lactation. Cette augmentation est due en partie à l'avancement du stade de gestation, qui diminue la persistance de la production laitière. Pour les deux taux (**Schultz et al., 1990**).

Partie bibliographique

D-Effet de l'état de gestation

La gestation a un effet marqué sur la baisse de la production laitière, cela est dû à la production de la progestérone par le placenta. Ou la quantité journalière du lait sécrété continue de diminuer avec l'avancement de la gestation, dont l'effet commence à se faire sentir à environ vingt semaines après la fécondation. Ainsi que la production laitière diminue rapidement chez la vache gestante, notamment durant les 120 jours qui suivent la fécondation que chez la vache non fécondée. L'existence d'une influence négative possible de la gestation sur la production laitière, pousse l'éleveur à retarder volontairement le moment de l'insémination artificielle, prolongeant ainsi la persistance de la lactation, chez les vaches traites jusqu'au vêlage (Nebel et McGilliard, 1993).

3-Facteurs liés à l'environnement :

L'environnement dans lequel vit un animal est défini comme étant une combinaison de tous les facteurs qui influencent l'expression d'un caractère donné. Ces facteurs sont liés à la conduite d'élevage (alimentation, la saison et le climat) (Mounier et al., 2007).

3.1-Effet de l'alimentation

Les facteurs alimentaires jouent un rôle prédominant. Contrairement à la plupart des autres facteurs, ils agissent à court terme et peuvent faire varier les taux butyreux et protéique de manière indépendante. La production ainsi que la composition chimique du lait peuvent varier selon la nature d'aliment (fourrage ou concentré son mode de distribution), son aspect physique (grossier ou finement haché), son niveau d'apport en additif alimentaire... etc (Araba, 2006).

A-Effet d'apport en autres aliments

Certains aliments complémentaires (pulpes de betteraves, son, betterave et ...etc.), utilisés en tant qu'aliments concentrés ou en association avec les fourrages de base, ont dans la plupart des cas, un effet favorable sur la composition du lait (Chilliard et al., 2001).

Partie bibliographique

B-Effet de l'état physique de l'aliment

Les traitements technologiques (le broyage et l'agglomération des aliments complémentaires) réduisant les aliments en trop fines particules, entraînent des chutes du taux butyreux de lait. (Rulquin et al., 2007).

C-Effet de la carence de la ration en minéraux et en vitamines

Un manque ou un excès d'un élément minéral (Ca, P) entraîne une baisse de consommation d'aliments et par la suite une diminution de productions. Si l'excès ou un apport dépassant les quantités recommandées peut être toxique provoquant des maladies métaboliques qui perturbent la production laitière.

Les vitamines, bien qu'elles interviennent à faibles doses, jouent un rôle essentiel pour répondre aux exigences de santé, et de productivité des vaches laitières. La carence en vitamines peut avoir un effet indirect sur la production laitière, car une baisse d'appétit et un retard de croissance sont observés chez les animaux carencés en vitamine A. La carence en vitamine E chez la vache laitière se manifeste par la sécrétion d'un lait conférant des saveurs désagréables « de métal », « d'oxyde » ou franchement de rance. En cas de carence en ces vitamines, l'éleveur peut y remédier par des apports alimentaires qui les contiennent (Meyer et Denis, 1999).

3.2-Effet de la saison

La saison agit essentiellement par l'intermédiaire de la durée du jour. La plupart des travaux ont montré qu'une durée d'éclairement expérimentale longue (15 à 16 h par jour), augmentait la production laitière et diminuait parfois la richesse du lait en matières utiles. Par ailleurs, la modification des équilibres hormonaux (augmentation de la prolactinémie notamment) pourrait entraîner une dilution des matières secrétées et donc une diminution des taux butyreux et protéiques. Dans le même sens, la durée du jour est, sans doute, le critère du milieu dont l'évolution est la plus répétable et surtout les minimas des teneurs du lait en matières grasses et en matières azotées ont lieu toujours à la même date, c'est-à-dire au solstice d'été quand la durée du jour cesse de croître puis quand ceux-là commencent à diminuer. (Agabriel et al., 1995).

Partie bibliographique

3.3-Effet du climat

La température, les radiations solaires, l'humidité relative, le vent...etc., sont les facteurs climatiques qui agissent par leurs interactions considérables sur les performances de l'élevage. Un ensemble d'auteurs sur l'effet des températures et particulièrement les plus fortes, sur la production et la composition du lait l'ont démontrée par leurs nombreux travaux. L'augmentation de la température ambiante pourrait avoir un effet propre favorable à la production laitière et défavorable à la richesse du lait. Le lait de vache des pays tempérés produit en milieu chaud contient moins de matières grasses, de matières azotées et de lactose. La thermo-tolérance des animaux varie en sens inverse de leur production, les animaux moins productifs sont les plus résistants à la chaleur. La température idéale pour la production laitière oscille autour de 10°C. Un animal exposé au froid règle sa thermorésistance en consommant surtout l'aliment disponible, sinon, il utilise les nutriments gênent de la production de lait. Effectivement, en épuisant dans ses réserves corporelles, la production laitière diminue avec l'augmentation de la température tandis que les taux butyreux et protéiques augmentent (**Dubreuil,2000**).

II -Les différents laits :

II.1. Lait de vache :

Le lait cru est « produit par la sécrétion de la glande mammaire d'une ou de plusieurs vaches, Et est non chauffé au-delà de 40 C° ni soumis à un traitement d'effet équivalent. » (**FIL, 1991**).

Le lait de vaches a été considéré comme un aliment de base dans de nombreux régimes alimentaires. C'est une boisson saine puisque sa consommation est associée à une alimentation de qualité. Il fournit une matrice facilement accessible, riche en une grande variété de nutriments essentiels : des minéraux, des vitamines et des protéines faciles à digérer (**Steijns,2008**).

II.1.1. Les propriétés et les caractéristiques physico-chimiques de lait de vache :

Le lait apparaît comme un liquide opaque, blanc mat, plus moins jaunâtre selon sa teneur en Carotènes et en matière grasse, il a une odeur peu marquée mais reconnaissable (**Cniel, 2006**).

Le lait de vache est un lait caséineux.

Partie bibliographique

Les principales propriétés physico-chimiques du lait sont représentées par sa densité, son point de congélation, son point d'ébullition et son acidité. (**Voir tableau**)

Tableau 07 : caractéristiques physico-chimiques du lait de vache (**Collection FAO Alimentation et nutrition n° 28/1998**).

Constantes Moyennes	Valeurs extrêmes	
Energie (Kcal/L)	701587-876	
Densité du lait entier à 20C°	1.031 1.028-1.033	
PH à 20 C°	6.6 6.6-6.8	
Acidité titrable	1615-17	
Point de congélation (C°)	1.6-2.1 -0.52 ; -0.55	

II.1.2. Composition de lait de vache :

Sa composition générale est représentée au tableau 08. Les données ont 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 (**Roudaut et Lefrancq, 2005**).

Tableau N° 08: Composition moyenne du lait de vache (Alais et al, 2008).

Composition (g/L)	Etat physique des composants	
Eau 905	Eau libre plus eau liée (3.7%)	
Glucides (lactose) 49	Solution	
Lipides 35	Emulsion des globules gras	
Matière grasse 34		
Lécithine 0.5		
Insaponifiables 0.5		

Partie bibliographique

Protides 34	Suspension micellaire	
Caséine 27	phosphocaséinate de calcium	
Protéines solubles 2.5	Solution colloïdale	
Substances azotées non 1.5		Solution varie
Protéiques		
Sels 9	Solution ou état colloïdale	
Constituants divers	Des traces	
Extrait sec totale 127		
Extrait sec non gras 92		

Le lait de vache est un lait proposé à la consommation est toujours un mélange, obtenu de la traite de plusieurs animaux. Cette pratique tend à réduire fortement l'importance des variations individuelles.

Le lait de vache est un mélange complexe constitué à 90% d'eau (**CourtetLeymarios, 2010**) et qui comprend :

- Une solution vraie contenant les sucres, les protéines solubles, les minéraux et les vitamines hydrosolubles.
- Une solution colloïdale contenant les protéines, en particulier les caséines.
- Une émulsion de matières grasses dans l'eau.

II.1.2.1. 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. La teneur totale avoisine 34 à 35 g/l (**CourtetLeymarios, 2010**).

II.1.2.2. Matière grasse

De tous les composants du lait de vache, les lipides sont ceux qui, quantitativement et

Partie bibliographique

Qualitativement, varie le plus. Les taux moyens précisés dans la littérature (35 g/l) peuvent être retenus en pratique industrielle lorsque le lait est un mélange provenant de plusieurs animaux (**CourtetLeymarios, 2010**).

II.1.2.3. Glucides :

Le lactose, disaccharide composé de glucose et de galactose, est le seul glucide libre du lait présent en quantités importantes, sa teneur est très stable entre 48 et 50 g/l. Cette teneur présente de faibles variations à la différence du taux butyreux (**CourtetLeymarios, 2010**).

II.1.2.4. Minéraux :

Les minéraux sont présents dans le lait à hauteur de 7g/litre. Les plus représentés en quantité sont le calcium, le phosphore, le potassium et le chlore (**CourtetLeymarios, 2010**).

II.1.2.5. Les vitamines :

Le lait de vache constitue une source alimentaire importante de riboflavine (vitamine B2) pour l'homme. Elle s'y trouve à l'état libre ou associée à des protéines et des phosphates à la surface des globules gras. Cette vitamine intervient dans les phénomènes d'oxydoréduction et peut entraîner la destruction de la vitamine C avec apparition de saveurs désagréables. Elle est très photosensible et après quelques heures d'exposition au soleil, le lait peut avoir perdu entre 50 et 80 % de son activité vitaminique B2 (**collection FAO : alimentation et nutrition n° 28/1998**).

II.2. Définition de lait de brebis :

Les petits ruminants tels que les brebis sont largement répandus dans le monde, entiers et élevés dans un grand nombre en raison des conditions climatiques difficiles et les terrains montagneux qui favorisent ce type d'animal des autres bétails comme les vaches (**Harris et al. 1989**).

À l'observation visuelle, le lait de brebis est d'une couleur blanche nacré, et présente une opacité blanche plus marquée, la viscosité du lait de brebis est plus élevée, cette caractéristique est liée à sa richesse en composant fromagères pour des quantités. Ce

Partie bibliographique

comporte une couleur sui gens, caractéristique de l'animal qui le produit. Cette odeur est dite

Odeur de suit elle est relativement faible pour un lait récolté dans de bonnes condition(Luquet, 1986).

Le lait de brebis comporte une résistance particulièrement élevée à la prolifération bactérienne. Son pouvoir tampon est nettement plus élevé cette caractéristique présente donc un avantage certain à sa conservation, mais elle peut devenir un inconvénient si l'on doit traiter ce lait à l'état frais. Il offre alors une résistance plus marquée à la fermentation lactique (Luquet,1994).

II.2.1. Caractéristiques physico-chimique du lait de brebis :

Le lait présent des caractéristiques liées à sa matière biologique, tel que la variabilité, la complexité et l'hétérogénéité (Chougrani, 2008).

La densité du lait de brebis est plus élevée que celle du lait de chèvre et le lait de vache.

De même, de lait de brebis et le lait de chèvre ont une viscosité et une acidité titrable plus élevée, mais un point inférieur d'indice de réfraction et de congélation que le lait de vache(Rouissat et al., 2006).

Les constituants de saveur en lait de brebis sont semblables entre les trois espèces, mais différent quantitativement au-dessus du lait de vache (Anifantakis, 1987).

II.2.1.1. Carbohydrates du lait de brebis :

Le lactose est le principale carbohydrates du lait (brebis ; vaches). Il est synthétisé des glucoses dans la glande mammaire avec la participation active de l'a-lactalbumine (Chougrani et al. 2006).

Comme chez la plus part des ruminants, dans le colostrum le lactose dans le lait de brebis est inférieur au début et à la fin de lactation, contrairement au comportement des teneurs engraisse et en protéines du lait (Chougrani et al, 2006).

Le lait de brebis est quasi exclusivement destiné à la fabrication de fromages. La maîtrise de a composition, notamment des teneurs en matières grasses et protéiques, est donc particulièrement importante puisque ces paramètres déterminent largement le rendement fromager (Pellegrini et al.1997).

Partie bibliographique

II.2.1.2. Les lipides du lait de brebis :

Les lipides sont les composants les plus importants du lait en termes de couleur, nutrition et caractéristiques physiques et sensorielles qu'ils donnent aux produits laitiers.

La matière grasse représente 3,5 à 4,5 % elle présente sous forme d'une émulsion de petites globules sphériques (Chougrani, 2008).

II.2.1.3. Protéines du lait de brebis :

La teneur moyenne en protéines dans le lait de brebis (5,8%.P/P) est plus élevée qu'en lait de chèvre et vache. Les teneurs en protéines changent considérablement dans l'espèce, et sont influencées par la race, l'étape de la lactation, le climat, la mise bas, la saison, et l'état de santé de la mamelle. Le lait de brebis contient environ 0,4 - 0,8 % d'azote, respectivement, qui est distribué dans les fractions dont l'importance change en termes de technologie laitière et nutrition humaine.

Les protéines du lait de brebis comptent approximativement 95 % d'azote non protéique (Anifantakis et al, 1987 ; Khedid et al. 2009).

Tableau N°09 : la composition moyenne des aliments de base dans le lait de brebis (Anifantakis et al 1987 ; Rouissat et al., 2006).

Composition (%) Brebis	
Matière grasse 7,9	
Extrait sec non gras 12	
Lactose 4,9	
Protéine 6,2	
Caséine 4,2	
Albumine 1,0	
Azote non protéique 0,8	
Cendre 0,9	

Partie bibliographique

Calories /100 ml 105

Tableau N°10:Quelque propriétés physiques du lait de brebis (Anifantakis et al., 1987 ; Rouissat et al., 2006).

Propriétés Brebis	
Densité 1,0347-1,0384	
Viscosité 2,86-3,93	
Tension de surface 44,94-48,70 (Dynes /cm)	
Conductivité (\hat{u} -1 cm -1)0,0038	
Indice de réfraction 1,3492-1,3497	
Point de congélation (-C°) 0,570	
Acidité (acide lactique %) 0,22-0,25	
PH6,51-6,85	

II.2.1.4. Minéraux et vitamines :

En moyenne, les quantités de vitamines du groupe B sont de 0,06 mg/100g (+/- 0.01).

Pour la vitamine B1, de 0,35 mg /100g (+/- 0,04). Pour la B2, de 9,5 p.g/100g (+/- 2,6). Pour la vitamine B9. La quantité moyenne de vitamine A s'élève à 21pg/100g (+/- 6,8) et celle de vitamine E à 0,16 mg/100g (+/- 0.03).

Le lait de brebis contient de nombreux minéraux : calcium, phosphore, magnésium, sodium, potassium,... la teneur moyenne du lait est de 199 mg/100g pour le calcium, 103 mg/100g pour le potassium, et de 17 mg/100g pour le magnésium.

Données concernant la composition du lait de brebis ; pour la matière minérale tel que chlorure, sulfate, sodium, magnésium et calcium et des vitamines qui sont donnés sont forme, Qu'elles sont détruites.

Matérielel
Méthodes

1 Matériel et méthodes

1. Objectif

Les objectifs de cette étude s'articulent autour des points suivants :

- ✓ L'appréciation de la qualité hygiénique des différents laits crus (vache, brebis).
- ✓ L'estimation de la flore microbienne.

2. Présentation de la zone d'étude

Matériel et méthodes Le travail a été effectué à la ferme expérimentale de l'université ABDEHAMID BEN BADIS, sis, à Hassi Mameche (wilaya de Mostaganem). La surface de la ferme est de 65 Hectares (Tableau 12 et Figure 08). L'élevage est constitué de 02 taureaux, de 02 vaches et quelques veaux et vèles. L'entretien est réalisé par 3 travailleurs assurés. Les vaches sont numérotées pour leur identification (pie rouge N°26 et pie noir N°27).

Nous avons constaté que la conservation de l'eau utilisée pour le nettoyage se trouvait dans une citerne, tandis que l'eau utilisée pour l'abreuvement se trouvait dans des récipients spéciaux.

En ce qui concerne l'écosystème, il est composé d'un matériel végétal et animal constitué de palmiers, mûrier et d'eucalyptus, de chiens, d'ovins, de volailles et de rongeurs.

Tableau N°11: Informations géographiques concernant la ville de Hassi Mameche

Coordonnées géographiques	Latitude: 35.8602, Longitude: 0.0731707 35° 51' 37" Nord, 0° 4'23" Est
Superficie	6 300 hectares 63,00 km ² (24,32 sq mi)
Altitude	133 m
Climat	Climat semi-aride sec et chaud

Source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Hassi_Mameche

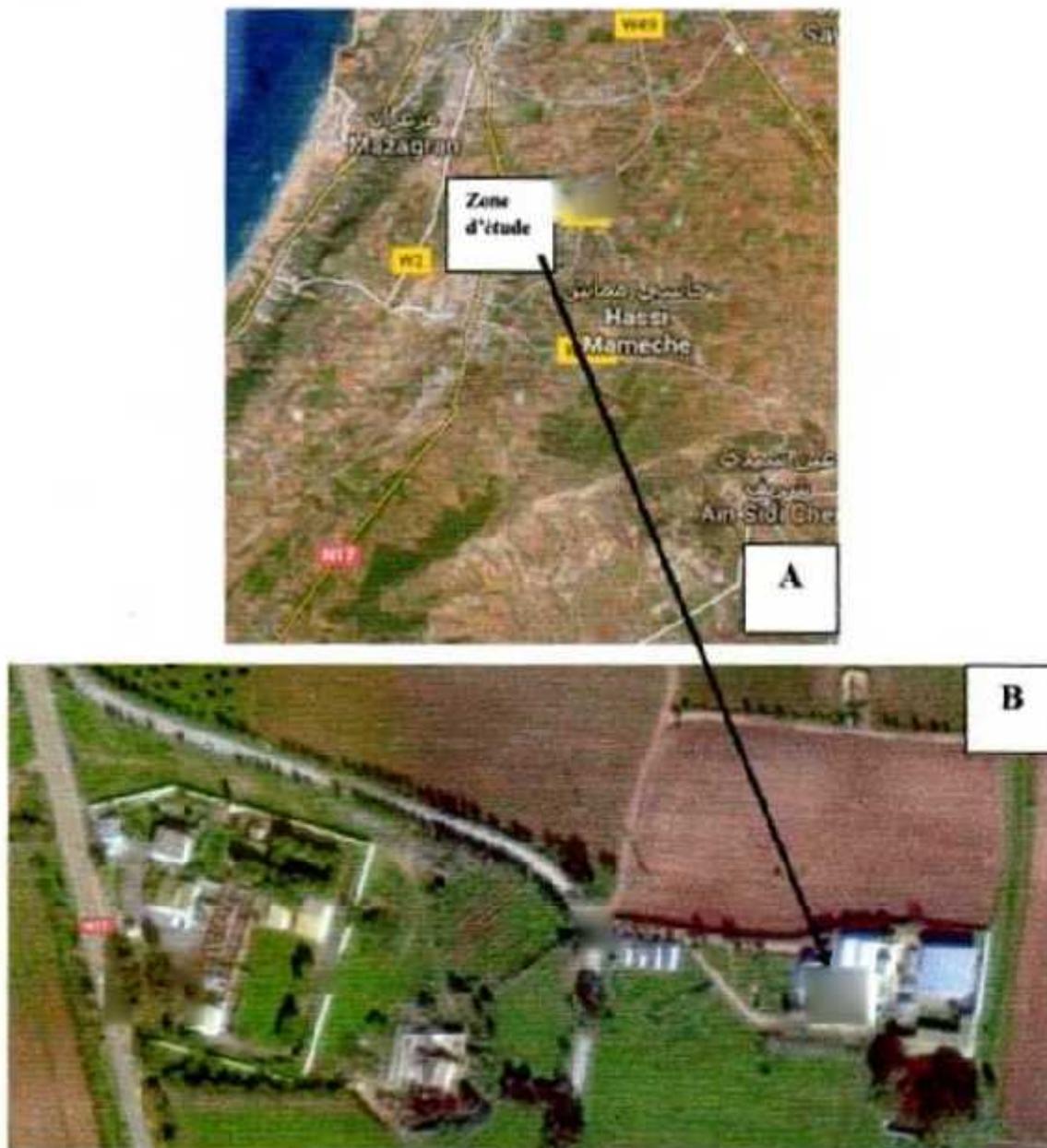


Figure N°01 : A : Géographie et B. Localisation de la ferme expérimentale (Hassi Mameche dans la route nationale17 (Google Maps).

3 - Echantillonnage (collecte du lait)

Le prélèvement du lait a eu lieu à 8 heures du matin durant la période allant du 14 mai jusqu'au 21 mai 2021.

En ce qui concerne les analyses de laboratoire, elles ont été réalisées au niveau du laboratoire de recherche des sciences et techniques de production animale sis, à Hassi Mamèche.

Les échantillons du lait cru de différents animaux laitiers : lait de vache et lait de brebis, juste après la traite du lait, il a été gardé dans des flacons stériles et transporté à 4°C dans une glacière via le laboratoire, ou toutes les règles d'hygiène respectées.

1-Analyse physico-chimique

L'analyse physico-chimique du lait réceptionnée consiste en une mesure de volume, l'acidité titrable, pH, l'extrait sec total (EST), taux d'humidité, la température, teneur en matière grasse, et la densité. Les méthodes adoptées pour la détermination de ces paramètres sont celles appliquées par le laboratoire d'analyse physico-chimique et effectuées avec un LactoScan SP (milk analyzer). (Voir figure) en réalisant les paramètres suivants:

a- L'extrait sec total EST

b- La teneur en matières grasses

c- La densité

1.1-Mesure de la température du lait :

La mesure de la température du lait est effectuée à l'aide d'un thermomètre.

1.2-Mesure du pH :

Le principe consiste à la mesure de la différence de potentiel entre une électrode de mesure et une électrode de référence réunies en un système d'électrodes combiné. (Samarajeeva, 1999)

Le pH est mesuré à l'aide d'un pH-mètre, après étalonnage aux pH 7,02 et 4,00. La mesure du pH du lait est effectuée après avoir plongé l'électrode dans un petit volume de lait prélevé dans

Un bécher. Après chaque mesure, la sonde de pH est rincée un court instant à l'eau distillée puis rapidement immergée dans le liquide de conservation indiqué par le constructeur. (annex n)

1.3-Mesure de l'acidité

L'acidité titrable est mesurée par titrage avec NaOH en présence de phénolphthaléine, elle est exprimée en pourcentage d'acide lactique (AFNOR, 1980).

On prend 2 à 4 gouttes d'un indicateur coloré (phénolphthaléine) qui sont ajoutées à 10ml d'un échantillon de lait cru à analyser.

La titration est réalisée avec une solution de soude Dornic (N/9) jusqu'au virage de couleur blanche au rose pâle. A ce moment, on note le volume de la soude écoulée et les résultats sont exprimés en degrés Dornic (°D). (annexe n° 03)

(°D) : Acidité = $V_{\text{NaOH}} \cdot 10$

2.1.1. Mesure des autres paramètres physicochimiques

Se fait à l'aide d'un appareil de lactoStar

Définition de lactoStar

Le lactoStar est un appareil d'analyse du lait avec nettoyage à l'aide d'une pompe de nettoyage, rinçage à l'aide d'une pompe de rinçage et calibrage du point zéro complètement automatique pour analyser le lait rapidement et avec précision après prise d'un échantillon d'environ 50ml. De nombreuses installations situées dans des instituts et laboratoires du monde entier témoignent de l'excellente qualité, facilité et précision de ces appareils d'analyses. Une seule mesure nous permet de déterminer rapidement et de manière fiable plusieurs paramètres (<http://www.es-france.com/pdf/lactostar.pdf>)



Figure N° 02 :LactoScan SP (milk analyzer)

2-Analyses microbiologiques

Dans le but de vérifier la qualité microbiologique du lait cru, on procède à la recherche des germes banales ou pathogènes mentionnés dans le journal officiel de la république algérienne (J.O.R.A, 1998) à savoir : les germes aérobies mésophiles à 30°C ; les *Coliformes totaux* ; les *Coliformes fécaux* ; les *Staphylococcus aureus* ; *Clostridium sulfito-réducteurs* ; levure et moisissure et les *Bactéries lactiques*.

1-Le prélèvement de l'échantillon

Les échantillons de lait doivent être prélevés dans des flacons stériles et ont été conservés à 4°C avant l'utilisation

- Crée une atmosphère stérile.
- Flamber énergiquement le flacon, puis l'ouvrir en laissant tomber la première goutte.
- Recueillir l'échantillon jusqu' au 2/3 de tube.
- Flamber une deuxième fois le col de tube, puis fermer.

2-Préparation des dilutions décimales

Après le prélèvement du lait cru, considéré comme suspension mère et qui est homogénéisée par agitation avant d'être utilisé on procède aux dilutions successives selon la méthode suivant:

- La suspension mère est diluée successivement dans une solution physiologique stérile, 0.9%
- La dilution décimale en cascade est effectuée en transférant une prise d'essai de 1ml de suspension à diluer dans tube contenant 9ml d'eau physiologique.
- Le nombre de dilution nécessaire est choisi en fonction de la concentration attendue en microorganisme dans la suspension. (Annex n°03)

2.1- Dénombrement des germes aérobies mésophiles totaux :

La flore totale correspond au dénombrement des germes totaux mésophile. Le dénombrement est réalisé sur gélose nutritive (GN).

On prend 1ml de chaque dilution (10^{-3} - 10^{-4}) qui portée aseptiquement dans une boîte de pétri, qui est portée aseptiquement une boîte de pétri, puis complétée avec environ 15 à 20ml de gélose nutritif fondue et refroidie à température ambiante. Les boîtes Pétri sont placées dans l'étuve pour une incubation de 72 heures à 30°C.

Les colonies se présentent sous formes lenticulaires en masse et le nombre de colonies obtenues est multiplié par l'inverse de la dilution pour avoir le nombre exact de germes.

2.2- Dénombrement des coliformes

Les coliformes sont recherchés sur gélose Macconkey. Les colonies apparaissent rouge foncé.

On prélève 1 ml de dilution 10^{-1} qui sera réparti en goutte au fond de la première boîte de Pétri. L'opération est renouvelée pour la deuxième boîte de dilution 10^{-2} et pour la troisième boîte de dilution 10^{-3} .

Les gouttes sont ensuite recouvertes d'une couche de gélose Macconkey en surfusion, et le tout est homogénéisé avec des mouvements circulaires.

On s'arrange pour que la gélose ne soit pas trop chaude de façon à ne pas tuer les bactéries, une fois la gélose refroidie on met à incuber à 44°C pendant 24h. (Voir annexe 3).

2.3- Dénombrement de *Staphylococcus aureus*

Le dénombrement des Staphylocoques est effectué sur le milieu gélosé Chapman. A partir de chaque dilution décimale, on prend 1ml qui est porté aseptiquement dans une boîte de pétri vide, préparée à cet usage puis complétée avec environ 15 à 20ml de gélose Chapman fondue, Une fois l'opération terminée, on met le couvercle des boîtes en bas dans un incubation à 37°C pendant 48 heures.

Pour le comptage, les Staphylocoques se développent sous formes de colonies jaunes (mannitol+).

2.4- Dénombrement de *Clostridium sulfito-réducteurs*

Les anaérobies sulfito-réducteurs des sulfures. Ils sont recherchés car parfois responsables d'intoxication alimentaires (**Joffin et Joffin, 1999**). On met les tubes contenant les dilutions dans un bain marie à 80°C pendant 10 minutes, le temps de refroidir, on ajoute la gélose viandes-fois (VF) jusqu'à compléter les tubes pour une anaérobiose totale, et on laisse le tout se solidifier sur paillasse, puis on incube à 37°C pendant 48 heures. (Voir annexe 3.7).

4.2.6. La recherche des bactéries lactiques

La recherche des bactéries lactiques nécessite deux milieux de cultures sélectifs qui sont le milieu MRS

- Ensemencement
- Milieu MRS (de Man et al, 1960)

Ce milieu est recommandé pour la culture de *Lactobacillus et leuconostoc*. Il est utilisé pour un ensemencement en profondeur. A l'aide d'une pipette pasteur, on prend 1ml de chaque tube de dilution préparée et on le met dans des boîtes pétri vides auxquelles on rajoute le milieu MRS. On laisse la gélose se solidifier.

Ce milieu est recommandé pour la culture de *Lactococcus, Streptococcus, Enterococcus* et *Pediococcus*.

Remarque

Il faut mentionner l'information nécessaire (MRS, date, dilution, nom et température d'incubation). On laisse les boîtes à sécher.

- Incubation

Les boîtes pétri sont incubées à 30°C pour les bactéries mésophiles et les autres à 45°C pour les

Matériel et méthodes

Bactéries thermophiles, pendant 24 à 72 heures.

- Lecture

La lecture est réalisée après 72 heures.

4.2.7. Dénombrement des levures et moisissures

A partir des dilutions décimales, 10^{-3} à 10^{-1} , 4 gouttes sont portées aseptiquement dans une boîte de Pétri contenant de la gélose Sabouraud. On étale à l'aide d'un râteau stérile, puis incubé à 25°C pendant 5 jours. Etant donné que 4 gouttes des dilutions décimales ont été prises, (considérant que dans 1 ml, il y a 20 gouttes); donc pour revenir à 1 ml, il faudra multiplier le nombre trouvé par 5. Par ailleurs, étant donné que nous avons travaillé avec des dilutions décimales, nous devons multiplier le nombre trouvé par l'inverse de la dilution correspondante, puis exprimer le résultat final en gramme de produit.

Résultats
et
Discussion

Résultats et discussion

Il est rappelé que l'objectif du présent travail consiste à étudier la qualité de lait cru de vache et de brebis issu d'exploitation agricole de la ferme expérimentale de l'université de Mostaganem

Tous les échantillons provenant de différents animaux laitiers (brebis, vache) ont été analysés pour leurs qualités physico-chimiques et bactériologiques après la traite.

I. Résultats des analyses physico-chimiques :

Les caractéristiques descriptives des paramètres physico-chimiques sont résumées dans le tableau suivant :

Tableau N°12 : Résultats des analyses physico-chimiques de lait cru de vache

	N° de L'échantillon	pH	Acidité °D	T° °C	MG g/l	EST g/l	Densité
Lait de vache	1	7.20	16.5	28.3	21.8	128.4	1031
	2	7.15	17.5	27.9	19.2	120.12	1030
	3	7.10	17	28.7	19.1	122.57	1031
	4	7.00	15.5	27	25.3	130.27	1029
Normes JORA n°35 du 27 mai 1998		6.52-6.63	15-18	4	>30	125	1028 au minimum
Normes AFNOR		6.70-6.80	16-18	4.7	28.5-32.5	140	1030-1032

Résultats et discussion

Tableau N° 13: Résultats analyses physico-chimiques de lait cru de brebis

	N° de L'échantillon	pH	Acidité °D	T° °C	MG g/l	EST g/l	Densité
Lait de Brebis	1	7.05	17	26.5	27.0	162.8	1040
	2	7.10	17.5	26.3	27.3	171.08	1043
	3	7.20	15.5	27.1	35.2	135.1	1023
	4	7.00	16	27	28.6	157.75	1041
Normes JORA n°35 du 27 mai 1998		6.52-6.63	15-18	4	>30	125	1028 au minimum
Normes AFNOR		6.70-6.80	16-18	4.7	28.5-32.5	140	1030-1032

Etude Statistique des résultats

Paramètre	Lait ¹	Moy		Min	Max	CV (%)
pH	LV	7,11	0,09	7,00	7,2	1,27
	LB	7,09	0,09	7,00	7,2	1,27
Acidité(°D)	LV	16,63	0,85	15,5	17,5	5,11
	LB	16,50	0,91	15,5	17,5	5,52
Température(°C)	LV	27,98	0,73	27,00	28,7	2,61
	LB	26,73	0,39	26,3	27,1	1,46
Matière grasse (g/l)	LV	21,35	2,91	19,1	25,3	13,63
	LB	29,53	3,85	27,00	35,2	13,04
Extrait sec total (g/l)	LV	125,34	4,78	120,1	130,3	3,81
	LB	156,68	15,40	135,1	171,1	9,83
Densité	LV	1030,25	0,96	1029	1031	0,09
	LB	1036,75	9,25	1023	1043	0,89

= écart-type ; ¹ LV= lait de vache, LB= lait de brebis, CV= Coefficient de variation

Paramètre	Lait	Moy±Et	T de Student et signification	P
pH	LV	7,11±0,09	0.41	0.69
	LB	7,09±0,09		
Acidité (°D)	LV	16,63±0,85	0.20	0.84
	LB	16,50±0,91		
Température (°C)	LV	27,98±0,73	3.03*	0.023
	LB	26,73±0,39		
Matière gras (g/l)	LV	21,35±2,91	3.38*	0.015
	LB	29,53±3,85		
Extrait sec total(g/l)	LV	125,34±4,78	3.88**	0.008
	LB	156,68±15,40		
Densité	LV	1030,25±0,96	1.39	0.21
	LB	1036,75±9.25		

Résultats et discussion

1.1. Détermination de pH

Les résultats obtenus du pH pour les différents échantillons sont presque semblables (7.00 - 7.11) mais on observe que la valeur de PH de lait de brebis est inférieure au lait de vache.

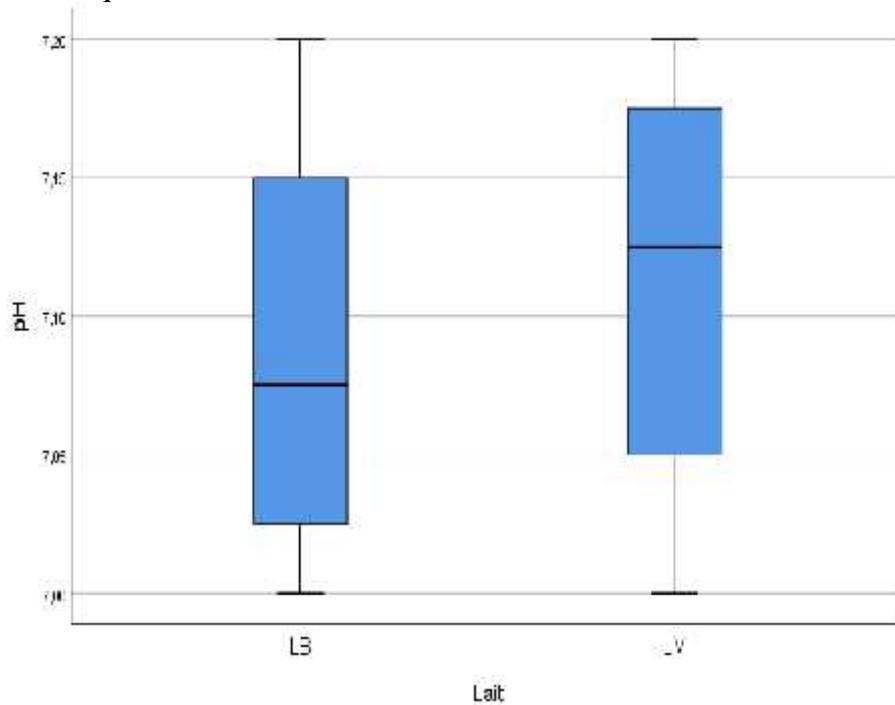


Figure N° 03: Résultats du pH pour lait de brebis et lait de vache

1.1. Détermination de l'acidité titrable

Selon les résultats obtenus, les valeurs de l'acidité pour les différents laits sont variées. On observe la valeur de l'acidité de lait de brebis est inférieure à 16,5 par rapport au lait de vache.

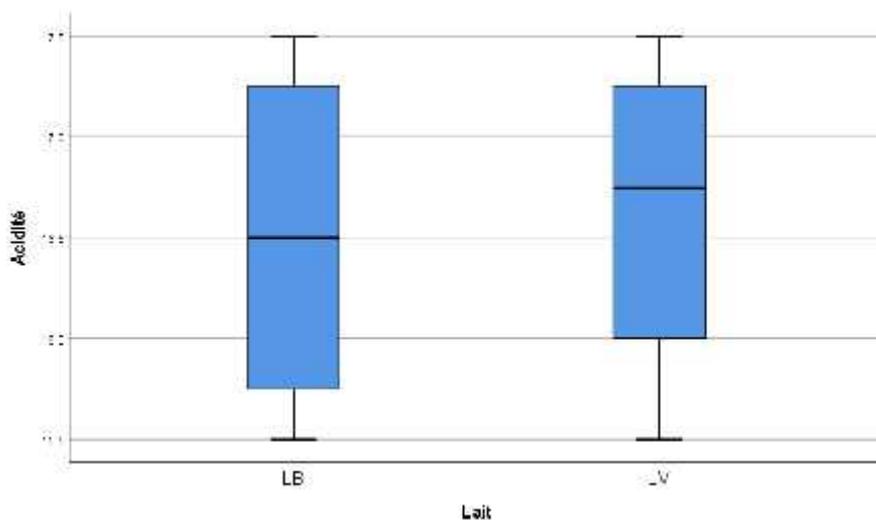


Figure N° 04 : Résultats de l'acidité titrable pour lait de brebis et lait de vache

Résultats et discussion

1.1.Détermination de la densité

Selon les résultats obtenus, les valeurs de la densité du lait de brebis est supérieur (1036.75) à celle de lait de vache.

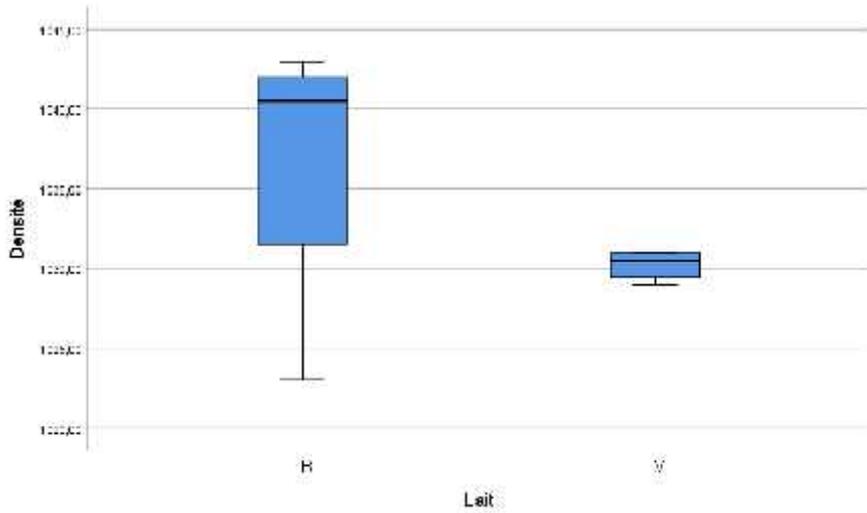


Figure N° 05 :Résultats de la densité pour lait de brebis et lait de vache

1.1.Détermination de la matière sèche

Selon les résultats obtenus, les valeurs de nos échantillons sont variées, la quantité de la matière sèche dans le lait de brebis est plus importante (156.68 g/l) par rapport à celle observé dans le lait de vache (125.34g/l).

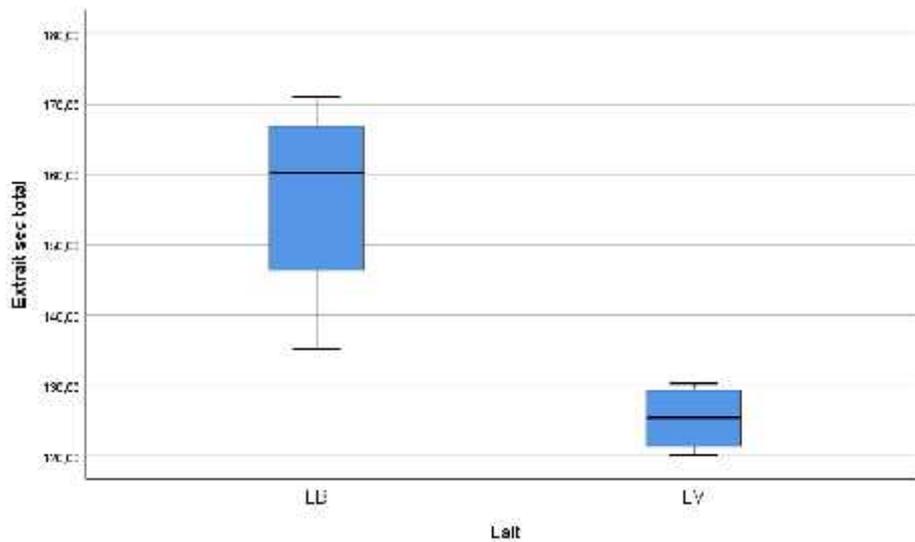


Figure N°06:Résultats du matière sèche pour lait de brebis et lait de vache

Résultats et discussion

1.1.Détermination de la matière grasse

Selon les résultats obtenus, on observe la valeur de la matière grasse dans le lait de brebis est supérieur(29.53g/l) au lait de vache.

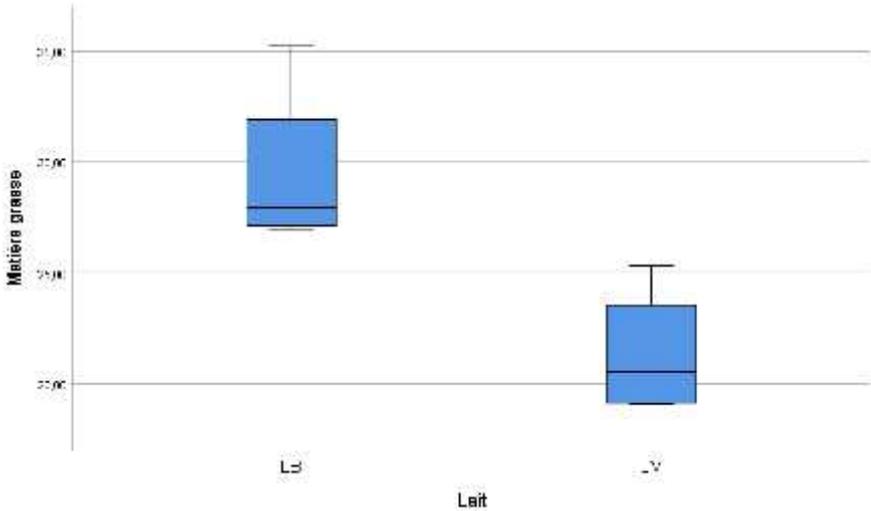


Figure N° 07 :Résultats de la matière grasse pour lait de brebis et lait de vache

Résultats et discussion

Résultats des analyses microbiologiques :

A/lait de vache :

Tableau N°14 : résultats d'analyses microbiologique de lait de vache

	1 er échantillon	2eme échantillon	3eme échantillon	4eme échantillon
FTAM	$3.17 * 10^5$	$5.45 * 10^3$	$0.45 * 10^3$	$1.6 * 10^5$
Staphylococcus Aureus	$1.5 * 10^3$	$9.2 * 10^2$	$1.5 * 10^3$	$3 * 10^3$
Clostridium Sulfito-réducteur	$5.45 * 10^1$	$7.27 * 10^1$	$0.45 * 10^1$	$6.81 * 10^1$
Coliformes totaux et Fécaux	0	0	0	0
Levures et moisissures	$2.36 * 10^5$	0	0	$4.45 * 10^3$
Bactéries lactiques	$2.7 * 10^4$	$4.54 * 10^3$	0	$2.7 * 10^4$

B/Lait de Brebes :

Tableau N° 15 : résultats d'analyses microbiologique de lait de brebis

	1 er échantillon	2eme échantillon	3eme échantillon
FTAM	$2.1 * 10^4$	$3.36 * 10^3$	$3.36 * 10^3$
Staphylococcus Aureus	$2.2 * 10^2$	$9.2 * 10^2$	$1.3 * 10^2$
Clostridium Sulfito-reducteur	$3.36 * 10^1$	$5.9 * 10^1$	$2.27 * 10^1$
Coliformes totaux et Fécaux	0	0	0
Levures et moisissures	$0.40 * 10^5$	0	$1.3 * 10^4$

Résultats et discussion

2.1. Flore mésophile aérobie totale FTAM/

Le dénombrement sur le milieu GN réalisé donne les valeurs en UFC/g de différents échantillons.



Figure N°08: Résultats de la recherche de FTAM sur la gélose nutritive

Les colonies des FTAM se présentent se forme lenticulaire en masse, on compte les colonies ayant poussées sue les boites en prenant en considération que les boites contenant entre 30 et 300 colonies. On observe le dénombrement des FTAM a été supérieur pour l'échantillon de lait de vache par à rapport au le lait de brebis. Les résultats ont été interpréter selon J.OR.A 1998.

Résultats et discussion

2.2. Coliforme totaux

Pour les coliforme totaux et fécaux, nous avons observé l'absence dans les échantillons sur le milieu MACCONKEY

Les colonies des C.T se représentent sous forme des colonies rose avec un halo opaque de la même couleur.

2.5. *Staphylococcus aureus*

Pour les *Staphylococcus aureus*, le dénombrements'est fait sur le milieu Chapman.



Figure N° 09: Résultats de la recherche de *Staphylococcus aureus* sur la gélose de Chapman

Les colonies des *staphylococcus aureus* sont de couleur jaune, on compte les colonies ayant poussées sur les boîtes. On observe le nombre de *staphylococcus aureus* est supérieur dans le lait de brebis par rapport au lait de vache

Résultats et discussion

2.6. Levures et moisissures

Le dénombrement des levures et moisissures a été réalisé sur la gélose Sabouraud,

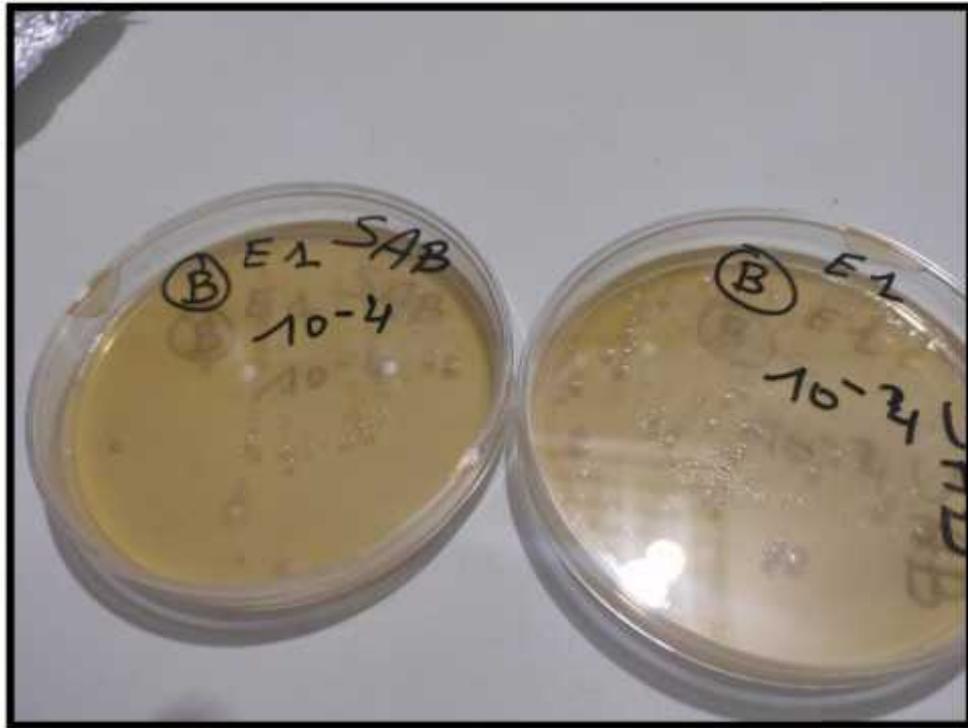


Figure N°10: Résultats de la recherche des *Levures et moisissures* Sur milieu sabbourant

On observe que la charge des levures et moisissures dans lait de vache est beaucoup plus élevée que le lait de brebis.

Résultats et discussion

2.7. La flore lactique

Sur le milieu MRS on a effectué un dénombrement de la flore lactique

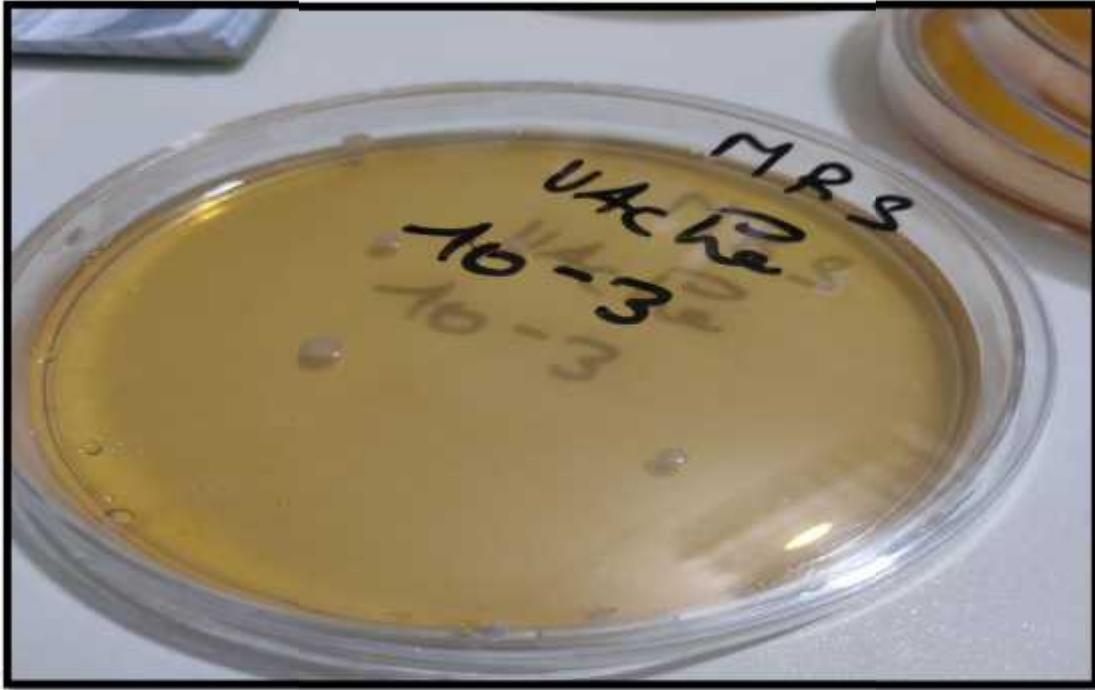


Figure N°12 : Résultats de la recherche des bactéries lactiques sur milieu MRS

Selon les résultats obtenus, on observe la valeur supérieure $2.7 \cdot 10^4$ pour le lait de vache, et lait de brebis a une valeur moyenne.

2.8. Clostridium sulfito-réductrice :

Pour les spores de *Clostridium sulfito-réductrice*, la croissance a été observée sur quelque tube de milieu Viande-Foie additionnée d'Alun de Fer et de sulfite de sodium, même après leur activation par le traitement thermique à 80°C pendant 10 minutes



FigureN° 13 : Résultats de la recherche des *Clostridium sulfito-réductrices* sur milieu viande foie

Résultats et discussion

Discussion :

D'après les résultats trouvés lors de notre travail de recherche, les valeurs obtenus du pH pour les différents échantillons varient entre 7.00 et 7.11, le lait de brebis est plus acide avec une valeur de pH 7.00 que le lait bovin avec une valeur 7.12.

Suivant une étude Algérienne, le lait de bovin a un pH de 6,53 (**Boudjnah-Haroun, 2012**) Alors que d'autres auteurs (**Hassan et al ; 1987 ; Abu-Tarboush et al ; 1998**) signalent des tendances plus faibles autour de 6,4. Selon les travaux dirigés (Anifantakis et al., 1987 ; Rouissat et al., 2006) on trouve le PH valeur de lait de brebis est inférieur à l'intervalle 6,51-6,85 ; contrairement à nos échantillons le PH de lait de brebis est supérieur à la norme **FAO., 1990** (6,45-6,60).

Les échantillons de lait vache analysés, présentent une acidité titrable d'une moyenne de 16.63 °D. Cette valeur se situe dans la fourchette des travaux rapportés sur le lait vache de nombreux auteurs rapportent des valeurs supérieures ou égales à 15°D, tels **que Elamin et Wilcox(1992) en Arabie Saoudite**. Selon **FAO, 1998**. La norme est représentée 22 à 25. Le lait de brebis se caractérise par un effet tampon plus élevé par rapport aux autres laits, ceci permet d'expliquer l'absence de relation directe entre le pH et l'acidité titrable.

L'analyse des résultats de densité des différents échantillons à des valeurs proches sauf la valeur de lait de brebis de l'ordre 1,036. Les échantillons de lait de vache analysés, présente une densité supérieure à 1,031, Cette valeur est similaire à celle citée par l'auteur **Boudjnah-Haroun, 2012**.

D'après la définition de la densité (**thoumasset, 2011**), la variabilité pourrait être expliquée par la variation de la proportion de la matière sèche ; la densité augmente avec l'augmentation de la matière sèche et vice versa, concernant la teneur en matière sèche totale, **Boubezari (2010)** a révélé que les compositions en extrait sec total sont presque similaires pour les laits de vaches locales avec un minimum de 7,44% et un maximum de 15,30%. Les résultats obtenus sont dans les normes en les comparant avec les travaux réalisés par **Boubezari(2010)**. La proportion de l'extrait sec varie également en fonction du stade de lactation (**Bengoumi et al., 1994**).

L'analyse microbiologique des laits traités a révélé la présence des *Staphylococcus aureus* dans le lait ce qui peut être expliqué par la mauvaise application des règles d'hygiène. La recherche et dénombrement des *staphylococcus aureus* sont en rapport avec l'état de santé des vaches et les conditions hygiéniques de la traite.

Résultats et discussion

Les principales sources de contamination sont, en premier lieu la mamelle. Les infections mammaires à staphylocoques représentent la principale source de contamination du lait à la production, d'autres sources de contaminations sont également à considérer tel que la machine à traire (**Thieulon,2005**).

Des études précédentes ont montré que le nettoyage incomplet de la mamelle à traire permet la survie des agents pathogènes dans les gobelets trayeurs qui contamineraient le trayon en début de traite **Bouaziz(2005)**.

La présence des colonies caractéristiques de spore *Clostridium* anaérobie sulfite- réducteur dans les échantillons analysés est liée au mauvais état de santé des vaches et les conditions hygiéniques de la traite qu'on qualifie étant inacceptable d'après les résultats.

Clostridium sulfite-réducteur est responsable de gastro-entérites, se retrouve dans le sol, les eaux et dans l'intestin de l'homme et des animaux. Les clostridiums sont donc capables de survivre dans l'environnement et de contaminer n'importe quel type d'aliment ou matériel si les conditions d'hygiène et de stérilisation ne sont pas respectées (**LEBRES, 2002**).

Les résultats obtenus pour les FTAM répondent aux normes avec des valeurs inférieures à 10^5 UFC/ml, ce qui indique que la traite a été effectuée dans de bonnes conditions d'hygiène. Les valeurs des coliformes totaux sont inférieures aux normes, témoignent les bonnes conditions hygiéniques lors de la traite. Selon **LARPENT, (1990)**, la présence des coliformes totaux n'est pas obligatoirement indication directe de la contamination fécale. Certains coliformes sont, en effet, présents les résidus humides rencontrés au niveau de l'équipement laitier.

Conclusion

Conclusion

Conclusion

Le lait contribue à l'élaboration d'un repas riche dans le menu des consommateurs. En plus de ses qualités nutritives, il reste un aliment pratique et facile à entreprendre. C'est un produit adopté par tous les consommateurs.

Au terme de ce travail impliquant cet aliment, il importe de dégager les conclusions suivantes : Les résultats obtenus lors de cette étude indiquent que tous les échantillons des laits montrent une acidité titrable supérieure aux normes estimées à des moyennes (16.63 ; 16.50 °D) pour les échantillons (vache et brebis) respectivement, par contre on note une bonne qualité physico-chimique pour tous les autres critères étudiés, une densité avec des moyennes respectives de (1.030 ; 1.036). Sur plan nutritionnel, les données chiffrées ont montré que le lait de brebis représente la charge plus supérieure que le lait de vache. Cependant, la fraction lipidique représente une valeur de matière grasse (29,53 g/l), l'extrait sec total (156,68 g/l), Ces variations pourraient avoir comme hypothèses l'influence de la physiologie et espèce de l'animal et celle de l'alimentation.

Cependant les analyses microbiologiques montrées que les deux types de lait (vache et brebis) sont de qualité acceptable sur le plan hygiénique avec quelque prolifération de microorganismes fermentaire, notamment sans risques pathogènes. Des charges microbiennes de la FTAM qui ne dépassent pas les normes requises par le journal officiel algérien, et l'absence des coliformes fécaux indiquent une bonne qualité microbiologique des échantillons.

En perspective, il serait intéressant de généraliser cette recherche à d'autre compartiment de territoire national, ainsi qu'à tous les espèces locales pour comptabilisé le rendement.

Il est aussi important de pouvoir informer et de faire prendre conscience aux producteurs, aux transformateurs, aux distributeurs ainsi qu'aux commerçants que cet aliment est fortement prisable et difficile à conserver, surtout pour les laits de long trajets provenant des régions chaudes.

*Références
bibliographiques*

Références bibliographiques

Références bibliographiques :

[A]

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

Adrian J,PotusJ,Franger, (2004).la science alimentaire de AàZ ,2éme édition,Tec et Doc, Lavoisier ; 79,477p

Agabriel C, Coulon J.B, Brunshwig G, Sibra C, Nafidi C, (1995). Relations entre la qualité du lait et les caractéristiques des exploitations. INRA Prod, Amin 8(4), 258p

Alias C, 1984.Science du lait principes des techniques laitier.

Alais C, Linden G,Mielo L, (2008). Abrégé en biochimie alimentaire. Paris, Dunod, 260p

Amiot J, Fournier S, Lebeuf Y, Paquin P,Simpson R,(2002). In Vignola C .L, coord,AmiotJ,AngersP, [et al],collab, sciences et technologie du lait .in : composition, propriétés physicochimiques, valeur nutritive, qualité technologique et techniques d'analyse du lait, Canada, Presses Internationales Polytechniques, 1-73p.

Araba A, (2006). L'alimentation de la vache laitière pour une meilleure qualité du lait. Comment augmenter les taux butyreux et protéique du lait. Bulletin mensuel d'information et de la liaison du PNTTA n°142 vache laitière. Transfert de technologie en agriculture. Ministère de l'agriculture, du développement Rural et des pêches maritimes. Maroc 1-4,29p.

[B]

BonyJ,ContaminV,GousseffM,MetaisJ,TillardF,JuanesX,DecruyenaereV, (2005).Facteurs de variation de la composition du lait à la Réunion INRA Anim, (4) ,255-256p

Bouaziz O. (2005). Contribution à l'étude des infections intramammaires de la vache laitière dans l'Est Algérien. Thèse pour l'obtention du diplôme de Doctorat d'Etat en pathologie de la reproduction. Département des Sciences Vétérinaires. Université de Constantine. pp : 156-188.

Références bibliographiques

Boujenane M (2003).Evaluation génétique des laitiers des races Holstein et Montbéliarde de la société Agropilus. Mem. Ing. Agro. Instiut Agronomique et Vétérinaire Hassan 2 Raba ,73p

Brulé G, Jeantet R, Croguennec T, (2008). Fondement physicochimique de la technologie laitière. Rennes, Lavoisier, 160p

[C]

ChikhounM,(1977).Détermination de facteurs de variation de la production laitier en Mitidja, à partir de courbes de lactation .Mem. Ing. Agro.INA (Alger) ,99p

Chilliard Y, Doreau M, Ferlay A, (2001). Contrôle de la qualité nutritionnelle des matières grasses du lait par l'alimentation des vaches laitières : acides gras trans, polyinsaturés, acide linoléique conjugué. INRA Prod.Anim, 14,335p.

CNIEL, (2013). Economie laitière dans le monde.

CourtetLeymariosF,(2010). Qualité nutritionnelle du lait de vache et de ses acides gras. Vois d'amélioration par l'alimentation. Thèse de doctorant disponible sur theses.vet-alfort.fr/télécharger. Php,id=1207.

Cuq J, (2007).Microbiologie Alimentaire, Edition Sciences et Techniques du Languedoc, Université de Montpellier, 25p.

[D]

Debeche E, (2006), Contribution à l'étude de l'élevage bovin laitier en milieu semi-aride cas de la wilaya de Msila. Mem. Ing .Agro.INA (Alger) ,122p

Debry G, (2001) le lait : Caractéristiques physicochimique. In : lait, nutrition et santé. Technologie et documentions, Paris, Lavoisier, 566p.

Dubreuil L, (2000). Système de ventilation d'été. Ministère d'agriculture des pêcheries et de l'alimentation. Québec.

[F]

(FAO, 2010).le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine-laits de consommation.

Références bibliographiques

(FAO, 2012). Initiation des politiques en faveur des pauvres (PPLPI).

(FAO, 2015). la production laitière et les produits laitiers, les animaux laitiers.

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

Fredot E, (2005).Connaissance des aliments-Bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique, Tec et Doc, Lavoisier, 14-379p.

Fredot E, (2009). Connaissance des aliments : bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique. Paris, Lavoisier, 530p.

[G]

Guiraud J, (2003).Microbiologie alimentaire, microbiologie alimentaire. AFNOR, 300p.

[I]

Institut des techniques des élevages, (2009).Traite des vaches laitières. Matériel. Installation. 1ere Edition France Agricole,Produit mieux,55-506p.

[J]

Jeantet R, Croguennee T, Mahaut M, SchuckP,Brule G,(2008).les produits laitiers, 2ème édition, Tec et Doc,Lavoisier,17-185p.

Jeantet R, Croguennec T, Schuck P, Brule G, (2007). Science des aliments : biochimie, microbiologie, procédés, produits. Paris, Lavoisier, 456-457p.

[L]

Larpent J.P. (1990). Lait et produits laitiers non fermentés. Dans Microbiologie alimentaire. (Bourgeois C.M., Mescle J.F.et Zucca J.) Tome 1 : Aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité alimentaire. Edition Tec et Doc. Lavoisier. pp :201-215.

Lebres 2002. Manuel des travaux pratiques, cours national d'hygiène et de microbiologie des aliments, unité microbiologie des laits et des produits, laitiers, institut pasteur d'Algérie, pp. 21-27.

Références bibliographiques

Leryal G, Vierling F, (2007). Microbiologie et toxicologie des aliments : hygiène et sécurité alimentaires. 4ème édition Biosciences et techniques, 87p

Luquet, F.M, 5 (1990). Lait et produits laitiers : transformation et technologie. Tome 2. Ed. Technique et documentation. Apria. France. Page 180-185.

[M]

Mathieu J, (1998). Initiation à la physicochimie du lait, Paris, Technique & documentation, (Guide technologique des IAA) ,220p.

Meyer C, Denis J.P, (1999). Elevage de la vache laitière en zone tropicale. Ed : Cirad, 314p.

Mietton B, Dermazeau M, Deroissart H, Weber F, (1994). transformation du lait en fromage : bactérie lactique. Lorica, 614p

Mouffek C, (2007). Diversité des systèmes d'élevage bovin laitier et performances animales en ALGERIE. Thèse de magistère .option sciences animale I NA. 29p.

Mounier L, Marie M, Lensink B, (2007). Facteurs déterminants du bien-être des ruminants en élevage. INRA (Algérie) Prod. Anim, 20(1), 65-72p.

[N]

Nadjraoui D, (2001). FAO country pasture /forage resource profiles Algeria.

Nebel R, McGilliard M, (1993). Interaction of high milk yield and reproduction performance in dairy cows. J. Dairy. sci; 76(10), 3257-3268p

[P]

Pointurier H., (2003). La gestion matière dans l'industrie laitière, Tec et Doc, Lavoisier, France : 64 (388 pages).

[R]

Reumont P, (2009). Licencié Kinésithérapie.

Rheotest M ;(2010). Rhéomètre RHEOTEST® RN et viscosimètre à capillaire RHEOTEST®LK-produits alimentaires et aromatisants.

Références bibliographiques

Robinson R,(2002),Dairy microbiology handbook .The microbiology of milk and
RulquinH,HurtaudC,LemosquetS,Peyraud J ,(2007). Effet des nutriments énergétiques sur
la production et la teneur en matière grasse du lait de vache .INRA Prod, Anim, 2-17p

Rulquin H, Hurtaud C, Lemosquet S, Peyraud J, (2007). Effet des nutriments énergétiques
sur la production et la teneur en matière grasse du lait de vache. INRA Prod. Anim, 2,176p.

[S]

Salhi M, (2005). Approche descriptive génétique et reproductive des races bovines laitières :
cas de la Mitidja. Mem. Ing. Agro. El Harach, Institut National Agronomique, 55p.

Schultz M, Hassen L, Steuernagle G, Kuck A, (1990). Variation of milk, fat,protein and
somatic cells for dairy. J. DairySci, 73,484p

[T]

ThieulinG,vuillaume R,(1967),Eléments pratiques d'analyse et d'inspection du lait de
produits laitiers et des oeufs-revue générale des questions laitières 48 avenue, president
Wilson, Paris,71-73,388p.

Thieulon M. (2005). Lait pathogènes staphylocoques. Revue de la chambre d'agriculture du
Cantal. pp : 1-2.

[V]

Vierling E, (1999). Aliments et boisson : Filière et produits. Paris, Ed, Doin, (science des
aliments), 271p

Vierling E, (2003).Aliment et boisson- Filière et produit, 2ème édition, Doin éditeurs, centre
régionale de la documentation pédagogique d'aquitaine, 11,270p.

Vierling E, (2008).Aliment et boisson : Filière et produits. 3éd. Le Corosa, Doin, 277p

Vignola C, (2002). Science et Technologie du lait Transformation du lait, Edition Presses
Internationales Polytechnique, Canada, 13-75p.

Annexe

Annexe N° 01 : Matériel et les réactifs utilisés

Matériel	Réactifs utilisés
<ul style="list-style-type: none">- Thermo-lactodensimètre- Eprouvette graduée, capacité 250 ml- Bécher- pH-mètre digital HI- agitateur automatique- Pipette de 11 ml et 10 ml- Pipetes Pasteur- Tubes à essais en verre de 25ml- Flacons de verre de 250 ml- Boites de Pétri- Etuves à incubation réglée à 30°C ; 37 °C ; 44°C- Bain-marie (FUNKE-GERBER)- Bec Bunsen	<ul style="list-style-type: none">- Acide sulfurique 1.522 g/ml- Solution de Na OH (9/N)- Indicateur de phénolphtaléine à 1%

Annexe N° 02 : Milieux de cultures

>Milieu GN(Gélose nutritif)

Tryptone 5 g

Extrait de levure 2,5g

Glucose 1g

Agar 15g

pH=7.

Autoclavage 120°C pendant 20 min.

> **Milieu Champman**

Peptone 10g

Extrait de viande e bœuf 1g

Chlorure de sodium 75g

Mannitol 10g

Rouge de phénol 0,025g

Agar 15g

pH=7,4.

Autoclavage 120°C pendant 20min.

> **Milieu VF (viande de foie)**

Viande foie 30g

Glucose 2g

Agar 6g

pH=7,4.

Autoclavage 120°C pendant 20 min

✓ **Eau physiologie**

Chlorure de sodium 8,5g/l

Peptone 0,5g/l

Eau distillée 950ml

pH=7.

Autoclavage 120°C pendant 20min

Milieu mac conkey

Peptone de caséine 17g/l

Peptone de viande ;; 3g/l

Sels biliaires 1,5g/l

Cristal violet 0,001g/l

Lactose 10g/l

Rouge neutre 0,03g/l

NaCl 5g/l

Agar 13,5g

pH=7,1.

Autoclavage 120°C pendant 20min

Gélose MRS :

Peptone 10g

Citrate de sodium 1g

Lactose 10g

Désoxycholate de sodium 1g

Chlorure de sodium 5g

Hydrogenophosphate de potassium 2g

Agar 13g

Autoclavage 120°C pendant 20min

Annexe 03 : le mode opératoire

Annexe 3.1- Mesure de l'acidité

Introduire dans un bécher 10ml de lait à l'aide d'une Pipette graduée puis ajouter deux gouttes de phénolphtaléine.

-Titrer avec du NaOH en agitant à l'aide d'un agitateur automatique jusqu'à l'obtention d'une couleur rose claire.

-lire sur la colonne graduée le nombre de ml utilisés, ceci donne l'acidité du lait en degré Dornic.



Figure N°13 : Détermination de l'acidité

Détermination de PH :

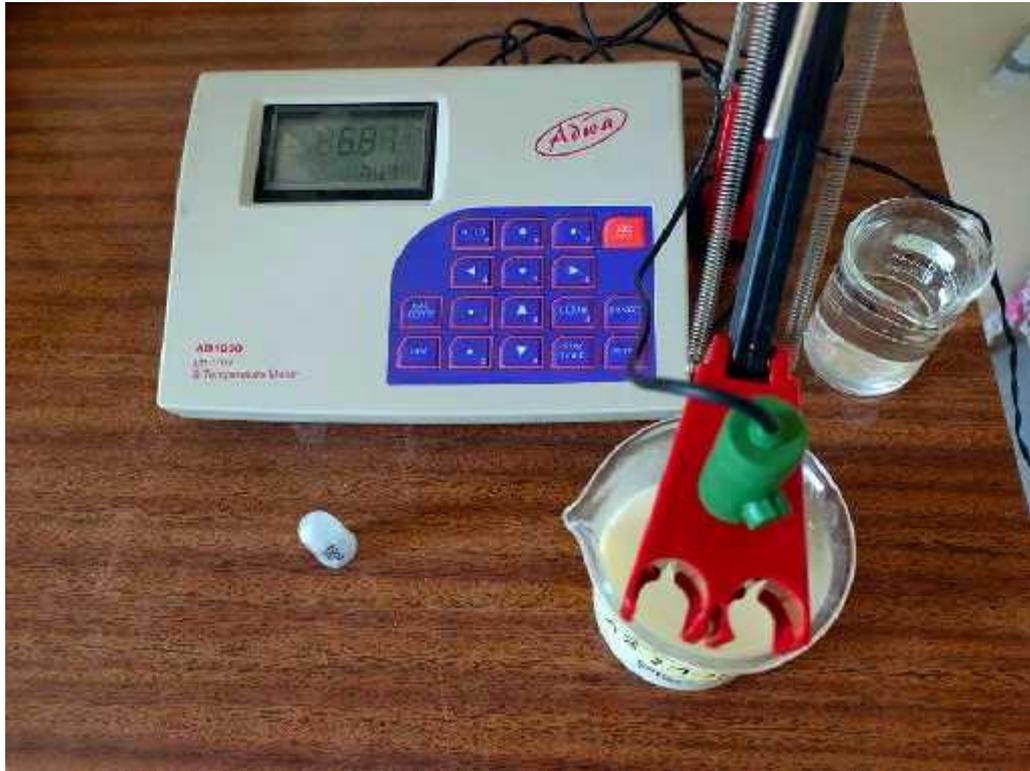


Figure N°14 :Lecture de PH sur PH-mètre

Mesure de la matiere grasse :



Figure N°15: Lecture de la matière grasse sur lactoscan

Annexe 3.5-Dénombrement de flore totale aérobie mésophile :

A partir des dilutions décimales :

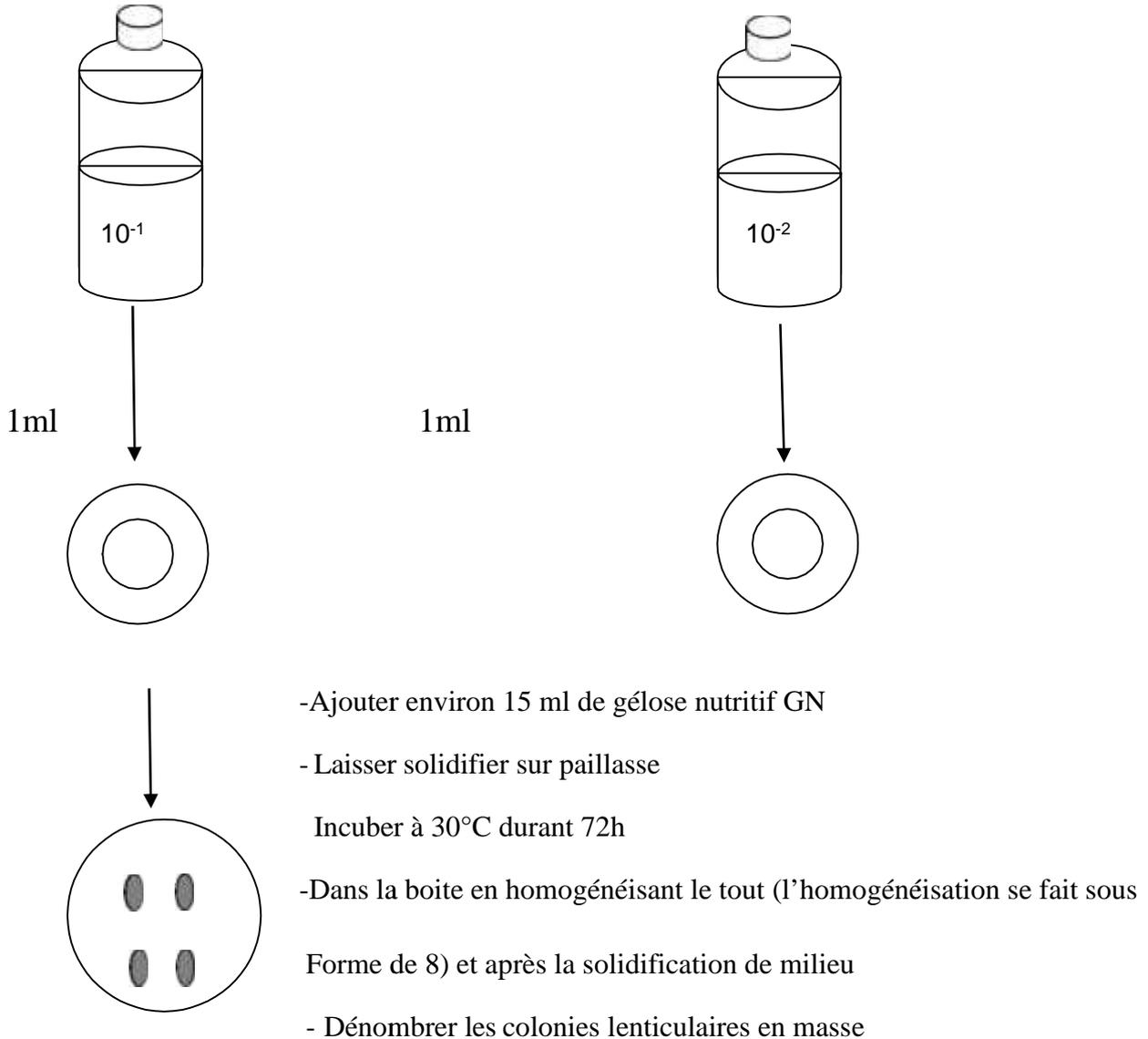


Figure N° 16:Schéma représentant le Dénombrement de FTAM

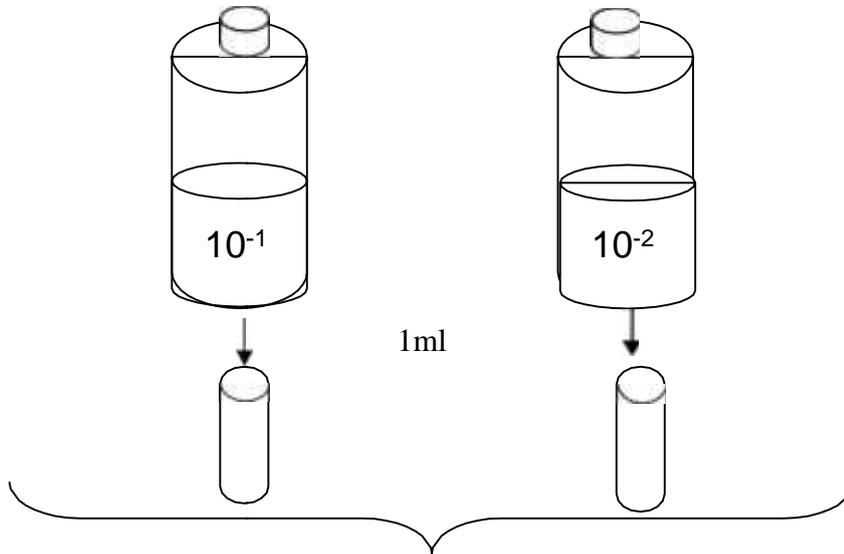
Dénombrement

Il s'agit de compter toutes les colonies ayant poussé sur les boîtes en tenant compte des facteurs suivants :

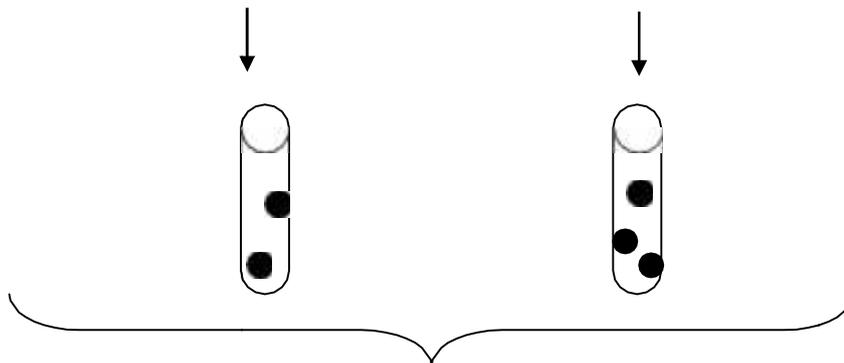
- ne dénombrer que les boîtes contenant entre 30 et 300 colonies,
- multiplier toujours le nombre trouvé par l'inverse de la dilution,
- faire ensuite la moyenne arithmétique des colonies entre les différentes dilutions.

Annexe 3.7-Dénombrement de *Clostridium sulfito-réducteur*

A partir des dilutions décimales :



- Chauffage à 80 °C 10minutes.
- refroidissement brutal sous l'eau de robinet.
- Ajouter 15 ml de gélose Viande Foie par tube.
- Laisser solidifier sur paille, puis incuber à 37°C, 24h.



- Dénombrer les colonies noires ayant poussé en profondeur

Figure N°17 : Schéma représentant le Dénombrement de *Clostridium sulfito-réducteur*

Annexes

Résultats des analyses microbiologiques :

A/lait de vache

	Echantillon N 1				Echantillon N 2				Echantillon N 3				Echantillon N 4				moyenne
	1 ^{er} dilution		2eme Dilution		1 ^{er} dilution		2eme dilution		1 ^{er} dilution		2eme dilution		1er dilution		2eme dilution		
FTAM	230 *10 ³	142 *10 ³	201* 10 ⁴	126* 10 ⁴	7*10 ³	1*10 ³	4*10 ⁴	0	0	0	10 ³	0	9 *10 ²	5 *10 ²	156 *10 ³	183 *10 ³	
Staphylococcus Aureus	4 *10 ¹	23* 10 ¹	5* 10 ²	2* 10 ²	20 *10 ¹	21 * 10 ¹	4* 10 ²	0	0	33 *10 ²	0	0	38 *10 ¹	22 *10 ¹	3 *10 ²	3 *10 ²	
Clostridium Sulfito-reducteur	1 *10 ¹	4 *10 ¹	4* 10 ²	3 *10 ²	6 *10 ¹	8* 10 ¹	2 *10 ²	0	0	0	1* 10 ²	0	5 *10 ¹	6* 10 ¹	1* 10 ²	3* 10 ²	
Coliformetotaux et fécaux	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Levures et moisissures	4*10 ³	25*10 ³	3* 10 ³	20 *10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1*10 ³	0	
Bactérieslactiques	6*10 ³	0	0	0	1*10 ³	0	0	0	0	0	0	0	1* 10 ³	5* 10 ³	0	0	

Annexes

B/lait de brebis

	Echantillon N 1				Echantillon N 2				Echantillon N 3			
	1 ^{er} dilution		2 ^{eme} Dilution		1 ^{er} dilution		2 ^{eme} dilution		1 ^{er} dilution		2 ^{eme} dilution	
FTAM	16 *10³	19 *10³	5 *10⁴	7 *10⁴	4 *10³	0	4 *10⁴	0	6 *10³	0	2 *10⁴	0
Staphylococcus Aureus	2 *10¹	0	3 *10²	0	10 *10¹	20 *10¹	0	0	2 *10¹	10¹	0	0
Clostridium Sulfito-réducteur	6 *10¹	2 *10¹	0	0	0	3 *10¹	4 *10²	6 *10²	3 *10¹	2 *10¹	0	0
Coliformes totaux et fécaux	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Levures et moisissures	4 *10³	5 *10³	0	0	0	0	0	0	2 *10³	1 *10³	0	0
Bactéries lactiques	4 *10¹	5 *10¹	4 *10²	2 *10²	6 *10¹	1 *10¹	0	0	4 *10¹	2 *10¹	0	0

Résumé

Le lait est considéré comme un aliment complet et équilibré du fait de sa richesse en plusieurs éléments nutritifs (protéines, lipides, sels minéraux, lactoses et vitamines), cependant, et fin d'évaluer les particularités caractérisant le lait de deux espèces (vache et brebis), Les objectifs de cette étude s'articulent autour des points suivants : L'appréciation de la qualité hygiénique des différents laits crus (vache, brebis) et L'estimation de la flore microbienne au niveau de la ferme expérimentale de l'université de Mostaganem.

Les analyses physico-chimiques effectuées ont porté sur le PH, la densité, la matière grasse et la matière sèche d'une part, et d'autre part les analyses microbiologiques (la recherche des : FTAM, coliforme totaux et fécaux, staphylococcus aureus, clostridium sulfite-réducteur, les bactéries lactiques, levures et moisissures).cette recherche a été réalisée durant la période de mai-juin 2021. Les résultats de notre étude montrée que les deux types de lait (vache et brebis) sont de qualité acceptable sur le plan hygiénique avec quelque prolifération de microorganismes fermentaire, notamment sans risques pathogènes. Des charges microbiennes de la FTAM qui ne dépassent pas les normes requises par le journal officiel algérien, et l'absence des coliformes fécaux indiquent une bonne qualité microbiologique des échantillons. Et pour le paramètre physico-chimique montrent une acidité titrable supérieure aux normes estimées à des moyennes (16.63 ; 16.50 °D) pour les échantillons (vache et brebis) respectivement, par contre on note une bonne qualité physico-chimique pour tous les autres critères étudiés, une densité avec des moyennes respectives de (1.030 ; 1.036). Sur plan nutritionnel, les données chiffrées ont montré que le lait de brebis représente la charge plus supérieure que le lait de vache. Cependant, la fraction lipidique représente une valeur de matière grasse (29,53 g/l), l'extrait sec total (156,68 g/l),

Abstract

Milk is considered an equilibrated and complete aliment the reason being its richness in many nutritional elements (proteins, lipids, mineral salts, lactose and vitamins), to evaluate the particularities and characteristics of the milk of two species (cow and sheep), the objectives of this study centers around these points : the appreciation of the hygienic qualities of the different raw milks (cow and sheep) and the estimation of the microbial flora at the experimental farm at the university of Mostaganem.

The physico-chemical analyzes carried out focused on the pH, density, fat and dry matter on the one hand, and on the other hand the microbiological analyzes (the search for: FTAM, total and fecal coliforms, staphylococcus aureus, clostridium sulfite-reducing agent, lactic acid bacteria, yeasts and molds). this research had been carried out in the period of May - June 2021. the results of the study showed that the two types of milk (cow and sheep) are of hygienically acceptable quality with some proliferation of fermentation microorganisms, without pathogenic risks. Microbial loads of FTAM that do not exceed the standards required by the Algerian official journal, and the absence of fecal coliforms indicate good microbiological quality of the samples. And for the physicochemical parameter show a titratable acidity higher than the standards estimated at averages (16.63; 16.50 ° D) for the samples (cow and sheep) respectively, on the other hand a good physicochemical quality is noted for all the other criteria. studied, a density with respective means of (1.030; 1.036). From a nutritional standpoint, the figures have shown that sheep's milk represents the greater load than cow's milk. However, the lipid fraction represents a fat value (29.53 g / l), the total dry extract (156.68 g / l).

يعتبر الحليب غذاءً متوازناً والسبب في ذلك غناه بالعديد من العناصر الغذائية (البروتينات، والدهون، المعدنية، والفيتامينات) ، لتقييم خصائص الحليب لنوعين () .
هذه الدراسة حول هذه النقاط: تقدير الصفات الصحية للحليب () وتقدير التحليلات الميكروبيولوجية في المزرعة التجريبية في جامعة مستغانم.

ركزت التحليلات الفيزيائية والكيميائية التي تم إجراؤها على الرقم الهيدروجيني والكثافة والدهون والمواد الجافة من ناحية، ومن ناحية أخرى التحليلات الميكروبيولوجية (FTAM : القولونيتا الكلية والبرازية ، المكورات العنقودية الذهبية ، المطثيات المختزلة للكبريتات العامل ، بكتيريا حمض اللاكتيك ، الخمائر والعفن .(تم إجراء هذا البحث في الفترة من مايو إلى يونيو 2021. وأظهرت نتائج الدراسة أن نوعي الحليب () الناحية الصحية مع تكاثر بعض الكائنات الحية الدقيقة لا سيما دون الميكروبية من FTAM التي لا تتجاوز المعايير المطلوبة من قبل الجريدة الرسمية الجزائرية، وغياب القولونيات البرازية يشير إلى جودة ميكروبيولوجية جيدة للعينات. وبالنسبة للمعامل الفيزيائي الكيميائي يظهر حموضة قابلة للمعايرة أعلى من المعايير المقدره بمتوسطات (16.50 16.63) للعينات () من ناحية أخرى لوحظ جودة فيزيائية كيميائية جيدة لجميع المعايير الأخرى. كثافة بوسانلها (1.036 1.030). من الناحية التغذوية، أظهرت الأرقام أن حليب الأغنام يمثل حمولة أكبر من حليب البقر. إن الجزء الدهني يمثل قيمة دهنية (29.53 /) (156.68 /) .