



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des Sciences Exactes et Sciences de la Nature et de la Vie.
Département des Sciences Agronomiques.

MÉMOIRE DE MASTER

Sciences de la Nature et de la Vie
Sciences Agronomiques
Production et Nutrition Animale.

Réf. : (Laisser Vide).....

Présenté et soutenu par :
Djemai Khaoula

Le :

Etude des propriétés physico-chimiques et des contaminants bactériens du lait de chèvre.

Jury :

MESSAÏ Ahmed.	Professeur.	Université de Biskra.	Encadreur.
Boukhalfa Hafidha Hassina	Professeur.	Université de Biskra	Président
Farhi Kamilia:	Professeur.	Université de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2021/2022

Remerciement

Au terme de ce modeste travail, je tiens à remercier en premier lieu, Dieu tout puissant de j'avoir donné la force le courage la patience à fin de réaliser cette étude.

Je tiens a exprimé mes sincères remerciements et mon profonde gratitude à mon encadreur Ms MESSAI AHMED, pour ces conseils sons orientation sa grande patience avec nous.

Tous les professeurs ainsi que tous les fonctionnaires et les responsables de département des sciences agronomiques de Biskra.

Je remercie très sincèrement les membres de jury d'avoir Consentit à évaluer notre travail.

Dédicace

Je dédie ce travail à

*Mes parents qui par leurs rigueurs ont suscité en moi la
volonté de réussir, et plus particulièrement ma chère mère
qui n'a cessé de me soutenir et m'encourager tout au long
de ces années d'étude.*

Je dédie également ce travail à :

*Mes très chers frères : Mohamed Messai, Abedelmoumen
et Abdelssalem*

Mes très chers sœurs surtout ma petite sœur Sara

A mes chers amis khaoula et hadjer

A tous qui m'ont aidé de près ou de loin.

Liste des abréviations

AC : Acidité.

Ca : Calcium.

D: Densité.

° D : Degré Dornic.

FAO: Food and Agriculture Organization

Kg: Kilogramme.

L: Lactose.

L: Litre.

Mg : Magnésium.

MG : Matière Grasse.

MS : Matière Sèche.

P : Phosphore.

PH : Potentiel d'hydrogène

R: résistante.

S: sensible

SCN: Staphylocoques à coagulase négative.

SCP: Staphylocoques à coagulase positive.

spp: espèce.

S.aureus: Staphylocoques aureus

T : Température.

% : Pourcentage.

Liste des figures

Titre	Page
Figure N°1 : Structure Haworth du Lactose	07
Figure N°2 : Localisation de la commune dans la wilaya de Biskra	19
Figure N°3 : PH-mètre	20
Figure N°4 : Acidimètre	21
Figure N°5 : Un thermo –lactodensimètre	22
Figure N°6 : Lactoscan	23
Figure N°7 : présentation les résultats d'analyse microbiologique du lait de chèvre	28
Figure N°8 : culture de galerie API STAPH.	29
Figure N°09 : culture de <i>Staphylococcus aureus</i> .	29

Liste des tableaux

Titre	Page
Tableau N°1 : composition du lait de chèvre	05
Tableau N°2 : Caractéristiques des caséines caprines	07
Tableau N°3 : Composition minérale du lait	08
Tableau N°4 : Flore originelle du lait cru	11
Tableau N°5 : Résultat de l'analyse physicochimique de lait de la chèvre	26
Tableau N°6 : Analyse comparative des paramètres physico-chimiques du lait de chèvre	26-27
Tableau N°7 : Résultats de l'analyse bactériologique du lait de chèvre	27
Tableau N°8 : Résultats de l'antibiogramme	29-30

Sommaire

Remerciement	
Dédicace	
Liste des abréviations	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Introduction	

CHAPITRE N° I : synthèse bibliographique

1. Présentation de la filière lait en Algérie	02
1. Définition du lait	02
2. Définition du lait de chèvre	02
3. Les principales races en Algérie	03
1.3.1. Population locale	03
❖ Race arabe	03
❖ Race kabyle	03
❖ Race Mzab.....	03
1.3.2. Population introduite	04
❖ Race alpine	04
❖ Race saanen	04
1.3.3. population croisée	04
4. Cheptel caprin en Algérie	04

1.4.1. Mode d'élevage en Algérie	05
1.4.1.1. Elevage nomade	05
1.4.1.2. Elevage sédentaire	05
2. composition et caractéristique du lait de chèvre	05
1. Composition du lait de chèvre	05
2.1.1. Matériel Grasse	06
2.1.2. Glucide	06
2.1.3. Protéine	07
2.1.4. L'eau	08
2.1.5. Minéraux	08
2.1.6. Vitamine	09
2. Caractéristique du lait de chèvre	08
2.2.1. Caractéristique organoleptique	08
2.2.2. Caractéristique physico-chimique	09
❖ pH.....	09
❖ La densité	09
❖ L'acidité	10
3. Microbiologique de lait	10
2.3.1. Flore originelle	11
2.3.2. Flore de contamination	11
2.3.3. Flore pathogène.....	12
4. Epidémiologie des mammites chez la chèvre	12
2.4.1. Prévalence des mammites subcliniques et des germes associés	13
5. Présentation des bactéries responsable des mammites caprines	13

2.5.1. Les staphylocoques	14
5. Condition de croissance et prolifération des bactéries	15
2.6.1. Sensibilité à la température	15
2.6.2. Sensibilité à l'oxygène.....	16
2.6.3. Sensibilité au pH	16
2.6.4. Sensibilité à l'activité de l'eau	16

CHAPITRE II : Matériel et Méthode

1. Objectif	19
2. Zone d'étude	19
3. Lieu d'étude	19
4. Prélèvement de lait	19
4.1. Etude physico-chimique	20
4.1.1. Etude des aspects technologique	20
❖ Le pH.....	20
❖ L'Acidité	20
❖ La densité	22
4.2. Etude microbiologique	23
4.2.1. Dénombrement de staphylococcus aureus.....	23
4.2.1.1. Préparation du milieu de culture	23
Milieu d'isolement	23
Milieu d'identification	23

4.2.1.2. Isolement	24
4.2.1.3. Purification et identification	24
4.2.1.4. Antibiogramme	24

CHAPITRE N°03 : Résultat et Discussion

1. Résultats et l'interprétation.....	26
1.1. Analyse physicochimique	26
1.2. Analyse microbiologique	27
2. Discussion	30
Conclusion.....	35
Annexes	
Références	

Introduction

Introduction

Le lait est une denrée alimentaire de très large consommation dans le monde entier. Il occupe une place nutritionnelle dans l'alimentation quotidienne de la population, de par sa composition équilibrée en nutriments de base et, sa richesse en vitamines et en minéraux (**Hana Youssef Learoussy *et al.*,2020**). Le lait de chèvre est un aliment de grande importance à l'échelle mondiale. Il contribue énormément à l'alimentation humaine dans certains pays.

L'Algérie consomme environ trois milliards de litres par an, avec une moyenne de cent litre par habitant. Comme la production du lait cru est insuffisante dans notre pays, où la production laitière est bien loin de pouvoir couvrir la demande en ce produit. Pour combler ce déficit, l'Algérie a eu recours à l'importation de la poudre de lait servant à la production du lait de consommation qui représente ainsi une solution pour offrir un produit proche du lait frais (**Moller, 2000**).

Selon la **FAO (2015)**, les caprins en Algérie sont estimés à plus de 4,9 millions de têtes en 2013. Ils sont localisés notamment dans les régions pastorales difficiles (montagnes, steppe, Sahara) et sont associés le plus souvent aux ovins. Les zones montagneuses en comptent 13,4% (**Sahraoui H *et al.*,2016**).

La production du lait de chèvre ne permet pas l'autosuffisance, car l'accroissement du cheptel arrive à peine à suivre l'évolution de la population. Il est probable que le lait de chèvre en Algérie, comme le lait de vache, soit utilisé traditionnellement par les éleveurs depuis fort longtemps mais sa valorisation industrielle est souvent très restreinte, voire inexistante (**Daoudi, 2006**).

Plusieurs microorganismes (bactéries levures et moisissures) sont présents dans le lait de chèvre formant ainsi un écosystème microbien complexe. Les bactéries peuvent être naturellement présentes dans le lait ou bien accidentellement par manipulation (**Hennane, 2011**). Sa composition notamment en protéine, lipides et glucides, nutriment essentiel le distingue par rapport aux autres espèces, bien qu'il contienne une quantité importante des vitamines A, D, C et B. Le lait de chèvre offre aussi une plus grande richesse en minéraux et oligo-éléments surtout en calcium, en phosphore, en potassium et en magnésium (**St-Gelais *et al.*, 1999**)

Introduction

La glande mammaire fait depuis longtemps l'objet de nombreuses études fondamentales et appliquées chez les différentes espèces surtout les brebis laitières en Algérie. C'est l'organe central de la fonction de lactation dont le rôle est primordial dans le processus reproduction-production (**Houdebine, 2007**). Elle est caractérisée par un système immunitaire très développé, l'affection de cet organe par différents facteurs microbiologiques et épidémiologiques peut provoquer une mammites.

La mammites est l'une des pathologies les plus importants en l'élevage laitier. Elle est responsable des pertes économique quantitatives très important, cette affection est souvent négligée chez les petits ruminants et le traitement se fait en général sans analyse bactériologique (**Kadja et al., 2013**). Les pertes sont marquées par une diminution du rendement en lait, l'altération de sa qualité, l'augmentation du taux de réforme et le cout de traitement (**Jones and Watkins, 2000**). Parmi, les répercussions de cette affection, on note aussi, un retard de croissance chez les agneaux, et augmentation de leur mortalité (**Watson and Buswell, 1984**).

On distingue les mammites cliniques, avec une modification visible de la composition du lait et une inflammation de la mamelle, et les mammites subcliniques détectables seulement par la mise en évidence d'une élévation du taux cellulaire du lait. La mammites clinique ovine a été la plupart du temps attribuée à une infection intra- Mammaire (IMI) par le *Staphylococcus aureus* (**Arsenault et al., 2008**) et à un moindre degré aux germes pathogènes environnementaux.

De ce fait, nous nous sommes proposés de réaliser ce travail qui vise essentiellement à étudier la qualité microbiologique et physico-chimique du lait cru de chèvre afin d'évaluer la salubrité de ce dernier.

Le présent travail étudie deux volets d'investigations complémentaires :

- 1- Détermination de la composition physico-chimique du lait cru de chèvre.
- 2- Etude de la flore microbienne pathogène du lait cru de chèvre.

Chapitre I :

Synthèse bibliographique

1. Présentation de la filière lait en Algérie

L'Algérie est un pays de tradition laitière. Le lait et le produit laitier occupent une place prépondérante dans la ration alimentaire des algériens ils apportent la plus grosse part de protéine d'origines animal en regard de son contenu en énergie métabolisable, le lait présente une forte concentration nutriment. Mais le lait n'a pas seulement un intérêt alimentaire, il occupe une place centrale dans l'imaginaire des algériens ce n'est d'ailleurs pas par hasard qu'il est offert comme signe de bienvenue. La filière lait connaît une croissance annuelle de 8%. Avec un taux de collecte inférieur à 15 % (Silait, 2008).

1.1. Définition du lait

Le lait est un liquide opaque blanc mat, plus au moins jaunâtre selon la teneur en matière grasse et en bêta carotène, d'odeur peu marquée et au goût douceâtre. Il est sécrété par les glandes mammaires des femelles mammifères après la naissance du jeune. Selon le congrès international de la répression des fraudes à Genève : « *le lait est le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée, il doit être recueilli proprement et ne doit pas contenir de colostrum* » (Hazmani, 2019).

Le lait cru est un lait qui n'a subi aucun traitement de conservation sauf la réfrigération à la ferme. La date limite de vente correspond au lendemain du jour de la traite. Le lait cru doit être porté à l'ébullition avant consommation (car il peut contenir des germes pathogènes). Il doit être conservé au réfrigérateur et consommé dans les 24h.

Plusieurs auteurs rapportent que le lait doit être en outre collecté dans de bonnes conditions hygiéniques et présenter toutes les garanties sanitaires (Benhocine, 2011).

1.2. Définition du lait de chèvre

Le lait de chèvre se présente comme un liquide opaque de couleur blanchâtre mate, dû à l'absence de β -carotène. Il est légèrement sucré, d'une saveur particulière et une odeur assez neutre (Benhocine, 2011). Il donne une impression bien homogène, c'est-à-dire ni trop fluide ni trop épais (Moummi, 2020).

Le goût fort du lait de chèvre est dû à une traite non hygiénique, à certaines sortes d'aliments pour bétail, à un traitement inadéquat ou à un mauvais stockage du lait. Il dépend aussi de la race caprine ; certaines donnent un lait au goût plus prononcé que d'autres (**Ben hocine, 2011**).

1.3. Les principales races caprines en Algérie

1.3.1. Population locale :

➤ **Race arabe (arbia)** : C'est la race la plus dominante. Elle se localise dans les hauts plateaux, les zones steppiques et semi steppiques. Elle se caractérise par une taille basse de 50 – 70 cm, une tête pourvue de corne avec des longues oreilles pendantes. Sa robe est multicolore (Noire, gris, marron) à poils longs de 12 à 15 cm. La chèvre arabe à une production laitière Moyenne de 1,5 litre par jour (**Bey et Laloui, 2005**).

➤ **Race kabyle** : C'est une chèvre autochtone qui peuple les massifs montagneux de la Kabylie et des aurès. Elle est robuste, massive, de petite taille d'où son nom « **naine de Kabylie** ». La tête est connue par ses longues oreilles tombantes, la robe est à poils longs et couleur variée (Noire, blanche, ou brune).

L'effectif total est d'environ 427.000 têtes avec 307.000 femelles reproductrices et 23.500 mâles utilisés pour la reproduction. Sa production laitière est mauvaise ; elle est élevée généralement pour la production de viande qui est de qualité appréciable (**Bey et Laloui, 2005**).

➤ **Race Mzab** : Dénommée aussi «**la chèvre rouge des oasis**» originaire de Metlili ou Berriane. Elle se caractérise par un corps allongé, droit et rectiligne, la taille est de 68cm pour le mâle, et 65cm pour la femelle, avec des poids respectifs de 50kg et 35kg. La robe est de trois couleurs : le chamois qui domine, le brun et le noir. Le poil est court (3-7cm) chez la majorité des individus, la tête est fine, porte des cornes rejetées en arrière lorsqu'elles existent. Les oreilles sont longues et tombantes (15cm) (**Bey et Laloui, 2005**).

1.3.2. Population introduite :

➤ **Race alpine** : Originaire du massif d'Alpin de France et de Suisse. Elle est de taille et de format moyen. C'est un animal à poil ras, toutes les couleurs de robe: noire, blanche,...existent dans cette race. Parmi les plus courantes citons: la couleur «pain brûlé» ou

« chamoisée » avec pattes et raie dorsale noires et une polychrome comportant des taches blanches dans une robe noire ou brune.

La tête, cornue ou non, avec ou sans pampilles, avec ou sans barbiche, est de longueur moyenne avec front et mufler larges. Son profil est concave. Les oreilles sont portées dressées en cornet assez fermé. La mamelle est volumineuse, bien attachée en avant comme en arrière, se rétractant bien après la traite, avec peau fine et souple. La chèvre Alpine est une forte laitière (**Bakhili, 2016**).

➤ **Race Saanen** : Originnaire de la vallée de la Sarine dans la Suisse. C'est une race de grand format ; un bouc de 80Kg à 120Kg, une chèvre de 50 à 90Kg. Sa robe à poil court blanc, dense et soyeux. Elle est appelée également la blanche de Gessenay. La tête souvent motte, avec ou sans barbiche, a le profil droit avec une profonde poitrine. La mamelle est globuleuse et large, Avec une peau souple, la femelle donne plus de 770 kg par lactation, avec régulièrement 2 chevreaux par an. C'est une race rustique, facile à élever et à mener, pouvant supporter sans problème tous les différents modes d'élevage possibles (**Holmes et al., 1966**).

1.3.3. population croisée :

C'est le résultat de croisement entre les races standardisées, tel que La race Mekatia ou Beldia qui se localise surtout dans les hauts plateaux. Elle se caractérise par un corps allongé, une robe polychrome (grise, beige, blanche, Brune) à poils ras et fins, et des oreilles tombantes. Sa production laitière est bonne (**Bey et Laloui, 2005**).

1.4. Cheptel caprin en Algérie

L'élevage caprin, au niveau national, assure une fonction vitale dans les petites exploitations des zones montagneuses et enclavées. Ainsi 83% des effectifs sont détenus par de petites exploitations de taille inférieure à 5 ha. Il se concentre dans le Haut Atlas (40%), au Nord-Est (25%) et dans le Moyen Atlas (20%). Dans ces zones, la chèvre constitue la plus importante source de protéines animales et de liquide pour les populations rurales (**Notfia et al., 2011**).

1.4.1. Mode d'élevage en Algérie

Il y a deux grands modes d'élevage qui prédominent en Algérie :

1.4.1.1. Elevage nomade : Le cheptel caprin nomade est toujours conduit avec les ovins, ces troupeaux se déplacent pendant l'été vers le nord, surtout les hautes plaines, pâturant sur les chaumes de blé. Ce mode de conduite appelé « **ACHABA** ». Dans ce type d'exploitation, le patrimoine terrestre labouré assure une sécurité alimentaire durant les périodes fourragères difficiles. Les troupeaux regagnent les alentours des oasis et profitent des jeunes pousses qui apparaissent après les pluies d'automne (**Benhoucine, 2011**).

1.4.1.2. Elevage sédentaire : Ce type d'élevage est familial et prédominant. Chaque foyer possède 4 à 10 chèvres exploitées pour la production laitière pour l'autoconsommation. Les exploitations de plus de 20 chèvres observées au Mzab sont très peu nombreuses spécialisées dans la production de fromage local. Les animaux sont enfermés dans les chèvreries en stabulation libre pendant la nuit. Ils sont libérés chaque jour pour aller paître sur les parcours du village. L'alimentation est assurée par des apports complémentaires à base de fourrages et de concentrés (son de céréales et d'orge) (**Benhoucine, 2011**).

2. Composition et caractéristiques du lait de chèvre

2.1. Composition du lait de chèvre

Le lait contient principalement de l'eau, des protéines et des produits azotés non protéiques, du lactose, et de la matière grasse (**Tableau 1**). Les teneurs pour chaque composant varient selon l'espèce, la santé de l'animal, la saison, l'environnement, et la phase de lactation (**Kongo et al, 2016**). Le lait contient également des vitamines et des minéraux.

Tableau 1: Tableau de composition du lait de chèvre (**Kongo et al. 2016b; Martin et al. 2018; Renne et al. 2019**).

Composition (g/ 100g)	Chèvre
Matière sèche totale	12.5
Lipides	3.8
Caséines	2.6
Protéines du lactosérum	0.4
Lactose	4.1
Cendres	0.8

2.1.1. Matière Grasse :

La matière grasse est une des sources principales d'énergie dans le lait avec les glucides. La quantité totale de lipides présente au sein du lait est d'environ 4 % (g/100g de lait) (**Kongo et al., 2016b**).

Les lipides majoritairement présents dans les produits laitiers sont les acides gras, les triacylglycérols et les phospholipides. Ces derniers comprennent le cholestérol, la phosphatidylcholine, la sphingomyéline, les glycolipides, les gangliosides, les glycoprotéines membranaires et protéines appelés la membrane du globule gras du lait. Les teneurs en acides gras saturés et insaturés diffèrent selon l'espèce (**Jeantet et al., 2018**). Par exemples, le lait de chèvre est faible en acides gras polyinsaturés (**Guetouache et al., 2014**).

La matière grasse laitière est résistante à l'oxydation grâce à la présence naturelle d'antioxydants et d'acides gras saturés. Cependant, l'oxydation de la matière grasse laitière peut être induite par la présence de métal (par exemple le cuivre) ou suite à l'exposition à la lumière (**Renhe et al., 2019**).

2.1.2. Glucide :

Le lactose est le sucre présent en plus grande quantité dans le lait. Selon l'espèce, le lactose est présent entre 4,8 et 7,0 % (g/100g lait). Il s'agit d'un disaccharide composé de D-glucose et de D-galactose liés par une liaison β -(1-4) (Figure 1). Ces deux sucres possèdent une extrémité réductrice. (**Quynh My, 2018**).

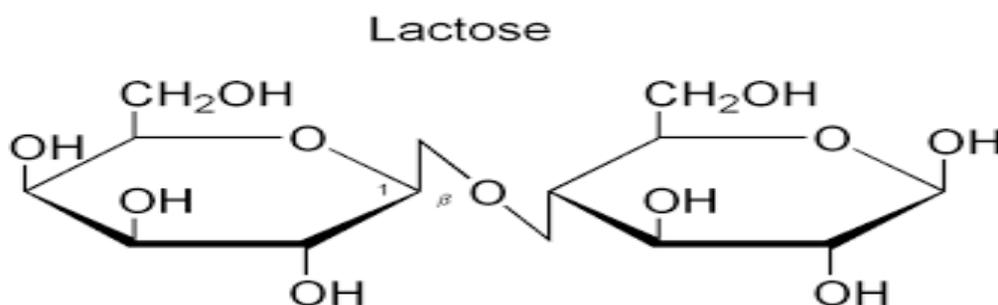


Figure 1: Structure Haworth du Lactose.

Le lactose est sensible à la réaction de Maillard. Un mécanisme de brunissement non enzymatique influençant les caractéristiques organoleptiques des produits (**Renhe et al., 2019**). Cette réaction dépend de la température, de l'activité d'eau des sucres, des acides aminés et de l'effet catalyseur (**Renhe et al., 2019**).

2.1.3. Protéine :

Les protéines sont des éléments essentiels au bon fonctionnement des cellules vivantes et elles constituent une part importante du lait et des produits laitiers (**Jean Amiot et al., 2002**). On les classe en deux catégories, d'après leur solubilité dans l'eau :

> Les caséines : (α -S1B, α -S2A, β -A2) qui sont en suspension colloïdale, qui se regroupe sous forme de micelles

> Les protéines de sérum : (bêta-lactoglobuline, alpha-lactalbumine) qui se retrouvent sous forme d'une solution colloïdale et qui précipitent sous l'action de la chaleur (**Tableau 2**).

Tableau 02 : Caractéristiques des caséines caprines (**Martin, 1996**).

Caséines	α S1	B	α S2	K
C= Chèvre	C	C	C	C
Acides aminés	199	207	208	171
% de la caséine totale	10	48	20	22
Groupements Phosphate	7/9		9/11	2/3

2.1.4. 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.

2.1.5. 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).

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

Élément minéraux	Concentration (mg.kg ⁻¹)
Calcium	1043-1283
Magnésium	97-146
Phosphate inorganique	1805-2185
Citrate	391-644
Sodium	
Potassium	1212-1681
Chlorure	772-1207

2.1.6. 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 3). 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).

2.2. Caractéristiques du lait de chèvre

2.2.1. Caractéristique organoleptiques :

L'aspect, l'odeur, la saveur, la texture ne peuvent être précisées qu'en comparaison avec un lait frais. La couleur, blanc mat, est dû en grande partie à la matière grasse, aux pigments de carotène, à la caséine et à la vitamine B2 pour la phase hydrique.

L'odeur est caractéristique. Le lait, du fait de la matière grasse qu'il contient, fixe des odeurs animales. Elles sont liées à l'ambiance de la traite, à l'alimentation (les fourrages à base

d'ensilage favorisent la flore butyrique, le lait prend alors une forte odeur), à la conservation (l'acidification du lait par l'acide lactique lui donne une odeur aigrelette).

La saveur évolue en fonction de la température de dégustation et de l'alimentation de l'animal. Les laits industriels font en général l'objet d'une désaération antérieure aux traitements thermiques ; de ce fait les odeurs et saveurs sont diminuées et homogènes (**Vierling, 2008**).

2.2.2. Caractéristiques physico-chimiques :

- **Le pH**

Le pH du lait de chèvre, se caractérise par des valeurs allant de 6,45 à 6,90 avec une moyenne de 6,7 différent peu du pH moyen du lait bovin qui est de 6,6 (**Remeuf et al., 1990**). En générale le pH détermine ou mesure la concentration en ions (**Amiot et al., 2002**). Les valeurs du pH représentent l'état de fraîcheur du lait, plus particulièrement en ce qui concerne sa stabilité, du fait que c'est le pH qui influence la solubilité des protéines (**Amiot et al., 2002**).

- **La densité**

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

Deux facteurs de variation opposés déterminent la densité du lait :

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

La densité globale du lait varie de façon inverse à la teneur en graisse ainsi, un écrémage augmentera la densité et un mouillage ou une addition d'eau la diminuera (**Amiot et al., 2002**).

- **L'acidité**

L'acidité du lait de chèvre reste assez stable durant la lactation. Elle oscille entre 0,16 et 0,17% d'acide lactique (**Veinoglou et al., 1982**). En technologie

Fromagère, celle-ci réduit le temps de coagulation du lait caprin par la présure et aussi accélère la synérèse du caillé (**Kouniba, 2007**).

2.3. Microbiologique de lait

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 millilitre 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**).

2.3.1. 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 micrococcus, 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**).

Le **tableau 4** présente la liste des microorganismes originels du lait avec leurs proportions relatives.

Tableau 4: Flore originelle du lait cru (**Vignola et al. 2002**).

Microorganismes	%
Micrococcus	20-60
Lactobacillus	20-40
Streptococcus et Lactococcus	< 20
Gram négatif	< 5

2.3.2. Flore de contamination

La flore contaminant est l'ensemble des microorganismes ajoutés au lait, de la récolte jusqu'à la consommation (**Heuchel et al., 2001 ; Michel, 2012**).

La contamination exogène est en général massive par rapport à la concentration d'origine mammaire. Elle est extrêmement variable en importance suivant les conditions de production et de conservation du lait. Les principales sources de contamination sont :

- Les ustensiles et les machines : ce sont habituellement la source de contamination la plus importante. Ce sont des milliards de germes qui peuvent exister sur les parois d'ustensiles laitiers mal lavés et mal séchés. La machine à traite mal nettoyée est certainement une source de contamination d'une importance considérable (**Heuchel et al., 2001 ; Michel, 2012**).

- L'eau : Les eaux impures servant au rinçage des récipients et des machines peuvent être la cause de contaminations très gênantes, surtout pour la crème et le beurre (**Dumoulin et Peretz, 1993 ; Michel, 2012**).

- L'ambiance : L'atmosphère des étables est souvent chargée de germes provenant des excréments, de la paille et des aliments. Ces germes sont véhiculés sous forme de poussière qui se dépose peu à peu (**Michel, 2012**).

- L'état de l'animal : Les flores présentes sur la peau des trayons ; les saletés se trouvant dans le lait qui proviennent le plus souvent de la chute de particules d'excréments, de terre, de végétaux ou de litière, attachées à la peau de l'animal et aussi des poils et des cellules épithéliales (**Michel, 2012**).

- Le trayeur : le trayeur malpropre ; vêtu d'habits poussiéreux et sales est une cause supplémentaire de pollution dont la nature est semblable aux précédentes (Michel, 2012).

2.3.3. Flore pathogène

La présence de microorganismes pathogènes dans le lait peut avoir trois sources : l'animal, l'environnement et l'homme (Guiraud, 1998). Des études réalisées sur la flore microbienne du lait de chèvre ont mis en évidence la présence de *Staphylococcus aureus* dans 3 % de mammites (Contreras *et al.*, 1993). Les exigences réglementaires pour la protection de la santé publique imposent des normes sanitaires strictes vis-à-vis des trois pathogènes majeurs qui sont : *Brucella melitensis*, *Listeria monocytogenes* et *Salmonella* sp (Guiraud, 1998).

2.4. Epidémiologie des mammites chez la chèvre

Dans l'espèce caprine, les mammites cliniques sont habituellement sporadiques ; leur prévalence globale n'excède généralement pas 5% dans un troupeau considéré comme sain (Gilles, 2017). La majorité des mammites cliniques sont dues à des staphylocoques exprimant la coagulase, dits coagulase-positifs (SCP), et en particulier à *S. aureus* dans 30 à 80% des cas de mammites en fonction des études publiées.

Dans moins d'un pourcent des élevages, des épisodes épizootiques ou enzooties dus à *S. aureus*, et plus rarement à *Pseudomonas aeruginosa*, *Aspergillus fumigatus*, *S.* Dans ce cas la morbidité peut alors dépasser 50% de l'effectif total (Contreras *et al.*, 2007).

Contrairement à l'espèce bovine, la prédisposition aux mammites cliniques n'est pas plus forte en peripartum dans l'espèce caprine. L'incidence est maximale après β à γ mois de lactation. Les mammites cliniques dues aux staphylocoques ou aux streptocoques persistent alors souvent pendant longtemps dans la mamelle sous une forme subclinique (Koop *et al.*, 2012).

2.4.1. Prévalence des mammites subcliniques et des germes associées

Les études divergent à propos de la prévalence des agents pathogènes associés aux infections mammaires chez la chèvre. En effet, les conditions d'élevage, la saison, la race, les techniques de prélèvement et d'analyse influencent grandement les résultats obtenus. Cependant la majorité des études converge pour classer les staphylocoques comme les agents infectieux principaux, avec une prévalence pouvant aller jusqu'à 97,6% (82). Lors

d'infections subcliniques, les Staphylocoques Coagulase Négatifs (SCN) sont les premiers incriminés, avec une incidence moyenne de 61,1% (SD =23,3) dans les études. Viennent ensuite les SCP avec une prévalence moyenne de 18,6% (SD =16,3), qui est beaucoup plus faible que celle des SCN, mais aussi très variable d'une étude à l'autre (Gilles, 2017).

2.5. Présentation des bactéries responsables des mammites caprines

2.5.1. Les staphylocoques

Les bactéries du genre *Staphylococcus* sont des coques Gram positif. Elles ne sont ni sporulées, ni mobiles, ni capsulées. Elles sont différenciables des autres coques à gram positif, telles que les bactéries de la famille des Streptococcaceae, par leur activité catalase positive. Les staphylocoques sont aéro-anaérobies facultatifs. Ces bactéries sont commensales de la peau et des muqueuses de l'animal et de l'homme (Gyles *et al.*, 2010).

Dans ce groupe, on retrouve *Staphylococcus aureus* qui est la bactérie la plus présente dans les mammites des petits ruminants. Le deuxième groupe est simplement appelé staphylocoques à coagulase négative ou SCN (Gyles *et al.*, 2010).

- *Staphylococcus aureus*

Ce sont des coques Gram+ arrondis, de 0,8 à 1 µm de diamètre, immobiles, dépourvus de spores et de capsules. Ils apparaissent isolés, groupés par 2 ou en amas caractéristiques dits « en grappes de raisin » (Brossard *et al.*, 2003).

Aérobies, facultativement anaérobies, ils se développent bien sur tous les milieux usuels (bouillon nutritif, gélose nutritive, eau peptonée), dans de larges limites de températures (entre 12°C et 45°C, température optimale : 37°C) et de pH (entre 5,6 et 9, pH optimal : 7,5). Ils tolèrent des conditions inhibitrices de culture ; c'est ainsi qu'ils se développent en présence de fortes concentrations en NaCl (7,5 à 15 %), mais également en présence de tellurite de potassium, cristal violet et de nombreux antibiotiques (Brossard *et al.*, 2003).

Leur aspect sur gélose est sous forme de petites colonies dépassent rarement 1 mm de diamètre, régulièrement rondes, opaques, bombées, crémeuses, lisses et brillantes, dites de type S, parfois pigmentées en jaune (Brossard *et al.*, 2003).

Un pigment jaune d'or est caractéristique de l'espèce *Staphylococcus aureus*. Son pouvoir pathogène résulte de plusieurs sécrétions particulières :

- Des enzymes : coagulase, fibrinolysine, hyaluronidase, protéases, qui, du fait des lésions occasionnées aux tissus, expliquent son pouvoir invasif .
- Des toxines : entérotoxine (pour certaines souches seulement), staphylolysine, leucocidines, qui lui confèrent un pouvoir toxique.

Certains constituants de *S. aureus* attirent les leucocytes (cellules phagocytaires). D'autre part, les enzymes sécrétées par *S.aureus* détruisent les leucocytes et créent, dans la structure du derme et des muqueuses, des lésions qui favorisent la multiplication et la diffusion de la bactérie dans l'organisme (**Brossard et al., 2003**).

Staphylococcus aureus est responsable :

- D'infections cutanées : furoncles, anthrax, panaris
- D'otites et de sinusites
- D'infections de différents viscères : infections de l'appareil respiratoire, infections urinaires, infections de l'os (ostéomyélite), méningites....
- Les infections généralisées : septicémies
- Les intoxications alimentaires

Les dégâts de cette bactérie sont dues à l'ingestion d'une entérotoxine produite dans l'aliment ingéré (viande, plat cuisiné, crème glacée.....). La toxine est responsable à elle seule des troubles cliniques. Ceux-ci se manifestent, 2 à 4 heures après l'ingestion de l'aliment incriminé, par de violents vomissements accompagnés généralement de nausées, de diarrhées et de maux de tête. L'intoxication à *Staphylococcus aureus* guérit presque toujours spontanément dans les 24 heures qui suivent l'apparition des premiers symptômes (**Brossard et al., 2003**).

2.6. Conditions de croissance et prolifération des bactéries

Outre l'environnement nutritionnel, quatre facteurs essentiels conditionnent la prolifération des micro-organismes et les transformations qu'ils induisent.

2.6.1. Sensibilité à la température

Une température optimale de croissance existe pour chaque type de micro-organismes ; pour les germes psychotropes, elle se situe entre 0 et 15° C, pour les mésophiles, elle est de 15 à 35° C, pour les thermophiles de 35 à 45° C.

La flore qui contamine le lait possède en général un caractère mésophile dominant; le refroidissement permet de ralentir la prolifération et les transformations subséquentes du substrat, mais non de les arrêter totalement. A l'inverse une élévation de la température au-delà de l'optimum de croissance se traduit par une destruction progressive et sélective des germes en fonction de leur thermo sensibilité particulière; la plupart sont détruits par une thermisation (< 65° C) et une pasteurisation (< 100° C) de 15 à 60 secondes, mais certaines formes sporulées nécessitent une stérilisation (115° C) pendant 10-20 minutes (**Stadhouders et Veringa, 1973**).

2.6.2. Sensibilité à l'oxygène

Le besoin en oxygène des micro-organismes diffère fortement: les germes aérobies se développent exclusivement en présence d'air, les anaérobies en son absence; mais plusieurs genres et espèces de bactéries peuvent croître dans les deux conditions. La majorité des germes du lait sont aérobies, en particulier les levures, les moisissures et la plupart des bactéries. Leur développement est donc facilité lorsque la solubilisation d'oxygène dans le lait est accrue, par exemple par agitation et par refroidissement, ou lorsqu'une aération satisfaisante est maintenue dans les locaux, en particulier dans les salles d'affinage des fromages (**Ramoset Juarez, 1981**).

2.6.3. Sensibilité au pH

L'acidité du milieu conditionne fortement le développement des micro-organismes. Les substrats neutres comme le lait frais sont propices au développement de tous les microorganismes, mais l'optimum de croissance ne coïncide pas toujours avec la neutralité, certains germes ayant un caractère acidophile ou basophile plus ou moins marqué. La croissance des bactéries en général, à l'exception de la flore lactique, est inhibée par une acidification faible ou moyenne, celle des levures et des moisissures n'est ralentie qu'à des acidités très fortes. L'alcalinisation du substrat diminue en général le développement des micro-organismes. L'ajustement du pH des produits laitiers à la sensibilité particulière des germes désirables ou indésirables permet de maîtriser leur croissance et constitue un des

fondements de beaucoup de procédés de préservation utilisés en technologie laitière et en particulier en fromagerie (**Kuzdzal et Kuzdazal-Savoie, 1966**).

2.6.4. Sensibilité à l'activité de l'eau

Tous les micro-organismes possèdent une sensibilité particulière à la disponibilité de l'eau; la diminution progressive de la teneur en eau libre réduit leur croissance dans l'ordre suivant: bactéries, levures, moisissures. Dans le lait, l'activité de l'eau élevée est favorable au développement de tous les germes. Pour les produits laitiers transformés subissant une concentration de la matière sèche, l'abaissement de la disponibilité de l'eau est primordiale et constitue un des facteurs essentiels conditionnant leur aptitude à la conservation (**Kuzdzal et Kuzdazal-Savoie, 1966**).

Chapitre II :

Matériel et Méthode

1. Objectif

Le but de ce mémoire est de suivre la qualité physico-chimique et microbiologique et la contamination du lait de chèvre cru de différents échantillons afin d'évaluer le degré de contamination du lait et de vérifier sa salubrité et ses aptitudes à la consommation.

2. Zone d'étude



Figure N°02: Localisation de la commune dans la wilaya de Biskra.

Chetma est une ville et une commune de la province de Biskra, en Algérie. Selon le recensement de 1998, elle compte 8 677 habitants.

3. Lieu d'étude

Notre étude a été menée aux laboratoires El Hayet d'analyse Médicales et en partie dans le laboratoire de la laiterie de la zone Biskra.

4. Prélèvement de lait

Un total de 14 échantillons a été prélevé par la traite manuelle le matin au mois d'Avril (le stade de lactation : après 4 mois de lactation). Cela a été fait à partir du lait de chèvres locales de la région de Chetma (Biskra). Les laits prélevés correspondent aux laits d'une seule traite, celle du matin. Nous avons étiqueté chaque flacon avec des étiquettes portant le numéro de prélèvement, dont chacun correspond à un animal bien défini. Les prélèvements ont été par la suite placés dans une glacière iso thermique (4°C) et acheminés immédiatement sous une chaîne de froid au laboratoire et l'usine laitière où ils étaient analysés avant 24 h.

4.1. Etude physico-chimique

Ces analyses portent sur les échantillons des laits de chèvres. Elles comprennent la détermination du pH, l'acidité, les teneurs en matière sèche, matière grasse (MG) et les protéines et lactose.

4.1.1. Etude des aspects technologiques :

- **pH**

-La mesure du pH s'effectue à l'aide d'un pH-mètre.



FigureN°03 : pH-mètre

- **L'Acidité**

-L'acidité titrable par un titrage acido-basique, l'acide lactique est neutralisé par une solution d'hydroxyde de sodium NaOH (N/9) en présence de phénolphtaléine comme indicateur coloré.

Mode opération :

Préparer la solution de soude à N/9

Préparer la phénophtaléine à 1%

Prélever 10 ml de lait

Ajouter 2 à 3 gouttes de phénophtaléine dans l'échantillon de lait

Verser ensuite la soude goutte à goutte jusqu'à obtention d'une couleur rose pâle stable (attendre 2 seconde jusqu'à la stabilité de la couleur)

Relever le volume versé

Expression des résultats :

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

Dont :

$^{\circ}D$: acidité du lait

V : volume de NaOH versé

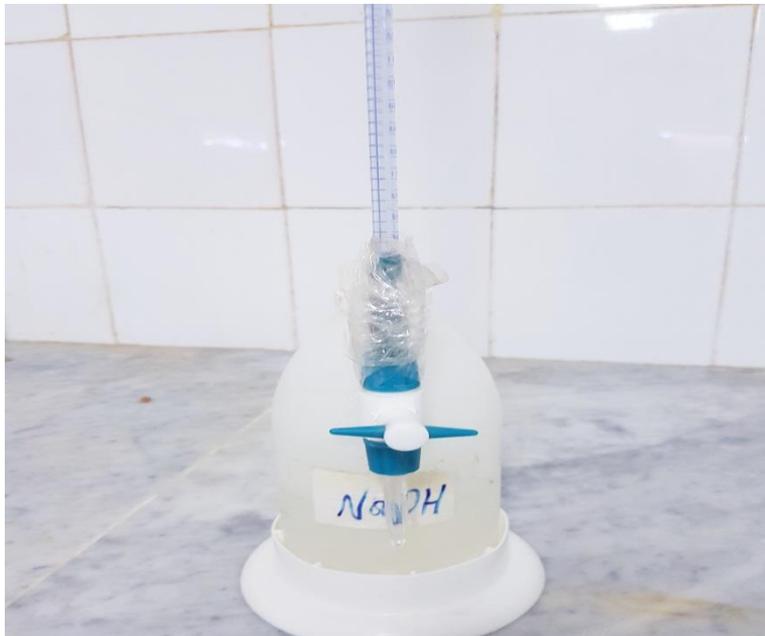


Figure N° 04: Acidimètre

- **La densité**

La densité d'un liquide est le rapport entre la masse volumique de liquide et celle d'un même volume d'eau à 20° C. Elle est déterminée grâce au moyen de thermo lacto-densimètre.

- **Mode opératoire**

Verser le lait dans une éprouvette de 250 ml, tenue inclinée jusqu'au débordement de lait sur ses côtés. L'éprouvette ainsi remplie est placée en position verticale, on plonge doucement le thermo-lactodensimètre dans le lait en maintenant dans l'axe de l'éprouvette et retournant dans sa descente jusqu'au voisinage de sa position d'équilibre et on passe à la lecture.



Figure N°05: Un thermo –lactodensimètre

La teneur en matière grasse, le taux de protéine, la concentration du lactose, le taux de sels minéraux, le point de congélation, la conductivité électrique, l'extrait sec non gras sont déterminés par l'analyseur de type LACTOSCAN, un nouvel appareil d'analyse du lait et ces dérivés avec calibrage du point zéro complètement automatique pour analyser le lait rapidement et exactement.

Lactoscan utilise un échantillon du lait de 12 ml, mis dans un bécher, le lait ensuite est aspiré dans les cellules de mesure au moyen d'une pompe. La teneur en matières grasses, sont déterminés en utilisant les effets de mesure thermiques (RedBox).

En outre, les protéines, le lactose, la densité et les minéraux sont déterminés à l'aide d'une deuxième cellule de mesure qui est équipée de technologies sensorielles combinées à l'aide de 4 longueurs d'onde optiques différentes. Le point de congélation est calculé sur la base des valeurs mesurées qui sont déterminées. (Debouz *et al.*, 2014).



Figure N°06 : Lactoscan.

4.2. Etude microbiologique**4.2.1. Dénombrement de *Staphylococcus aureus* :****4.2.1.1. Préparation des milieux de culture**

Préparation des milieux de culture pour faire l'isolement, l'identification et l'antibiogramme.

a. Milieux d'isolement :**❖ Gélose nutritive**

Ce milieu est utilisé dans la culture des souches pures. Elle peut être répartie dans des boîtes de pétri.

b. Milieux d'identification :**❖ Gélose à l'ADN**

C'est une gélose à ADN, qui est utilisée pour déterminer la présence d'une activité nucléase chez un micro-organisme. On utilise ce milieu pour identifier l'expression d'une DNase thermorésistante (ou thermonucléase) caractéristique des souches de Staphylocoques notamment *S. aureus*.

4.2.1.2. Isolement :

❖ L'isolement a été réalisé par ensemencement du lait décongelé sur gélose au sang de mouton. Chaque prélèvement a été ensemencé sur deux boîtes de pétri. Ensuite, les deux boîtes ont été incubées pendant 24 à 48 heures à 37°C, l'une dans une atmosphère oxygénée et l'autre dans une atmosphère anaérobie.

❖ Il arrive que dans certaines boîtes il n'y ait pas de croissance à l'issue de l'incubation de 24 heures, d'où la nécessité d'incubation les tubes contenant le lait.

❖ Après 24 heures d'incubation, les boîtes dans lesquelles les bactéries n'ont pas poussé sont identifiées et les laits correspondant aux mentions de ces boîtes sont réensemencés.

❖ Ce n'est qu'à l'issue de ce deuxième ensemencement que, le prélèvement est déclaré négatif en l'absence de colonie dans la boîte de pétri.

4.2.1.3. Purification et Identification :

- ❖ Première étape de l'identification permet de déterminer la forme des colonies et le pouvoir hémolytique de la bactérie.
- ❖ L'étape suivante consiste à faire une coloration de Gram qui nous permet de différencier au microscope les coques et les bacilles.

4.2.1.4. Antibiogramme :

C'est le résultat de l'étude *in vitro* de la sensibilité d'une bactérie à différents antibiotiques. En définitive, l'antibiogramme permet d'éviter les risques d'antibiorésistance qui sont le fruit d'une utilisation abusive et inappropriée des antibiotiques.

Chapitre III :

Résultat et discussion

1. Résultats et interprétation

1.1. Analyses physico-chimique du lait

L'analyse des paramètres physicochimiques des différents échantillons est répertoriée dans le Tableau 5 (Annexe 1).

Tableau 5 : Résultats de l'analyse physicochimique du lait de chèvre.

N° Echn	pH	Acidité	Densité	MS	MG	Protéine	Lactose
1	6,8	20	39,6	14,56	4,1	3,7	5,5
2	6,6	20	39,9	14,45	4,1	3,7	5,5
3	7	19,8	40,1	14,46	4,2	3,7	5,6
4	6,8	20	40,1	14,7	4,3	3,7	5,6
5	6,8	19,5	40,3	14,56	4,2	3,7	5,6
6	6,7	19,8	39,7	14,56	4,2	3,7	5,5
7	6,8	19,6	40,7	14,45	4,1	3,7	5,6
8	6,8	19,5	40,9	14,56	4,2	3,8	5,7
9	6,8	20	40,8	14,45	4,1	3,8	5,7
10	6,8	19,5	40,8	14,45	4,2	3,8	5,7
11	6,6	20	39,6	14,7	4,3	3,7	5,5
12	6,6	20	40	14,7	4,3	3,7	5,6
13	6,8	19,5	40,7	14,5	4,1	3,7	5,6
14	6,6	19,7	40,9	14,56	4,2	3,8	5,7
Moyenne	6,75	19,78	40,29	14,55	4,19	3,73	5,60
E,Type	0,12	0,22	0,50	0,10	0,08	0,05	0,08
Remarque	MS/Matière sèche						
	MG/Matière grasse						

Le tableau 6 présente une analyse comparative de nos résultats avec celles rapportées dans la bibliographie pour d'autres espèces animales.

Tableau 06 : Analyse comparative des paramètres physico-chimiques du lait de chèvre

	Valeur	Lait chèvre	Lait camelin	Lait bovin
Ph	6.75±0.12	6.785±0.18	6.51±0.04	6.62±0.13
Acidité °D	19.78±0.2 2	17.5±1.26	17±0.00	18 ±0.00
Densité g/l	40.29±0.50	10.032±0.002	10.30±0.00	10.28±0.0 0
Matière grasse g/l	4.19±0.08	3.8±0.77	2.9±0.29	3.5±1.15
Protéine g/l	3.73±0.05	3±0,10	2.81±0.1	3.4±1.27
Lactose g/l	5.60±0.08	4,56±0,19	4.3±0.13	5.0±2.06
Matière sèche	14.55±0.1 0	11.8±9.64	33.43 à 31°C	

La valeur moyenne du pH du lait de chèvre cru est égale à 6.75 ± 0.12 . Ainsi les échantillons du lait de chèvre cru analysés présentent une acidité de l'ordre $19.78 \pm 0.22D^\circ$.

La densité est de 40.29 ± 0.50 pour le lait de chèvre.

Le taux de matière grasse obtenus $4.19 \pm 0.08g/l$.

Les résultats montrent que le lait de chèvre contient $5.60 \pm 0.08g/l$ de protéine

La teneur moyenne en lactose du lait de chèvre cru est égale à $5.60 \pm 0.08g/l$

La teneur moyenne en MS du lait de chèvre cru est égale $14.55 \pm 0.10g/l$

1.2. Analyse microbiologique

Selon la présence ou l'absence des germes recherchés, la qualité des différents échantillons a été déterminée. Ceci a abouti à l'ordre suivant (Le tableau 07). Sur les 14 prélèvements analysés deux s'avèrent positifs (**Annexe 2**).

Tableau 07 : Résultats de l'analyse bactériologique du lait de chèvre

N° de l'échantillon	Analyse Bactériologique	
01		Négative
02		Négative
03		Négative
04		Négative
05		Négative
06		Négative
07		Négative
08		Négative
09	Positive	
10		Négative
11		Négative
12		Négative
13	Positive	
14		Négative
%	14.29%	85.71%

Sur les 14 échantillons de lait examinés, 12 échantillons (85.71%) ont été négative, et 2 échantillons (14.28 %) positivent à la culture bactériologique.

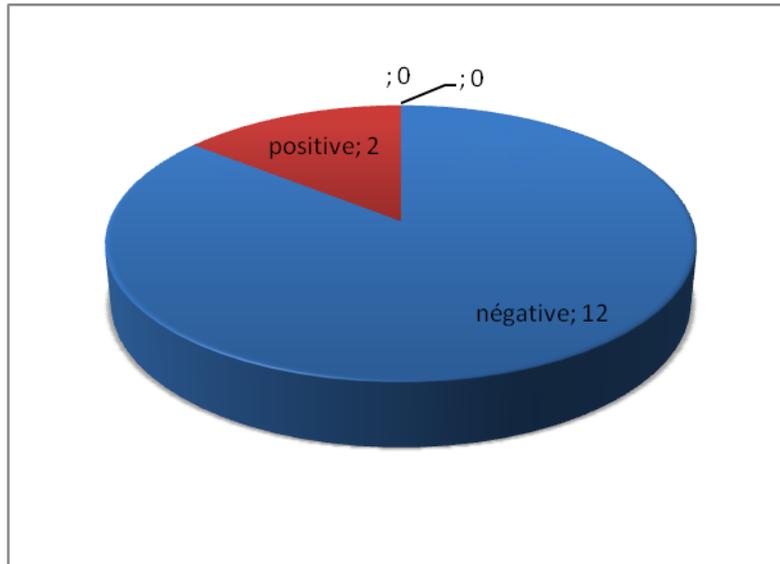


Figure N°07 : présentation les résultats d'analyse microbiologique du lait de chèvre

- Le germe identifié dans les deux échantillons est *Staphylococcus aureus*.

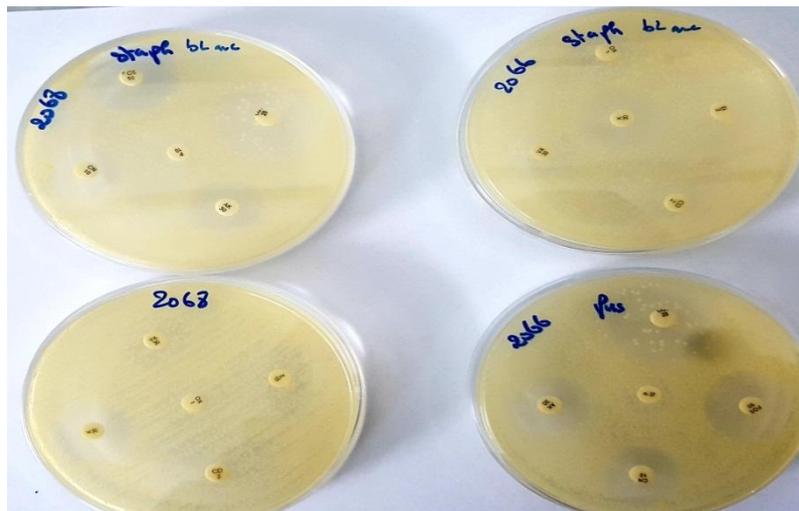


Figure N°08 : culture de galerie API STAPH.

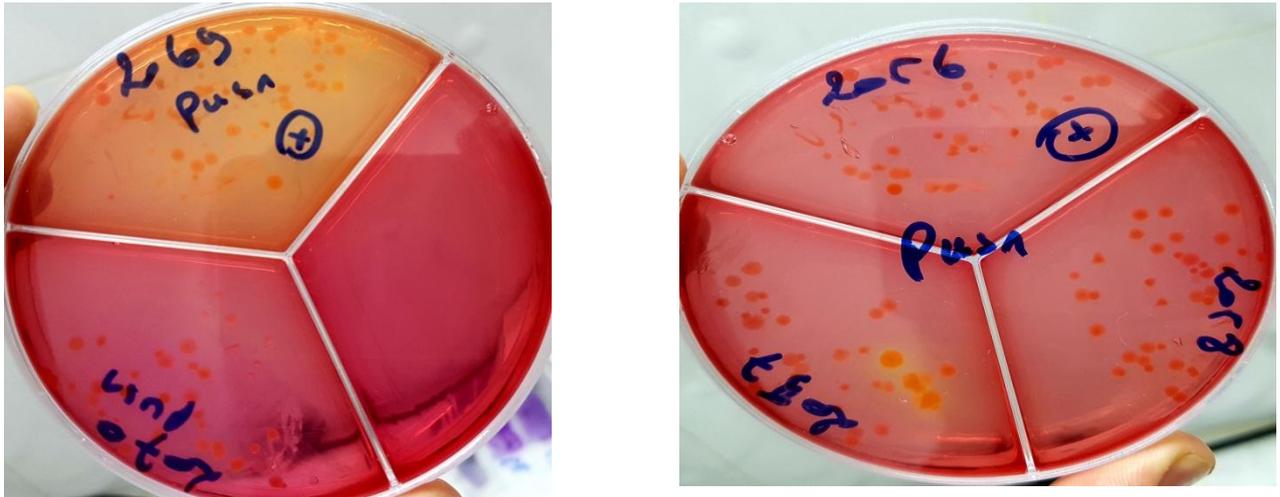


Figure N° :09 : culture de *Staphylococcus aureus*.

1.2.1. Résultats de l’antibiogramme :

La réalisation du test de sensibilité aux antibiotiques (Antibiogramme) a donné les résultats suivant pour *Staphylococcus aureus*.

Tableau08 : Résultats de l’antibiogramme.

Antibiotique testé	Résultat	
	Echantillon 9	Echantillon 13
Fosfomycine	sensible	Sensible
Cotrimoxazole	sensible	Sensible
Gentamicine	sensible	Sensible
Amikacine	sensible	Sensible
Vancomycine	sensible	Sensible
Clindamycine	sensible	Résistant
Erythromycine	Résistant	Résistant
Kanamycine	sensible	Sensible
Oxacilline	sensible	Sensible
Pénicilline	Résistant	Sensible

Nous avons observé dans l’échantillon N°09 que la bactérie est résistante à l’action des érythromycines et la pénicilline. Dans l’échantillon N° 13 la bactérie est résistance à l’action de la clindamycine et érythromycine.

2. Discussion

2.1. L'analyse physico-chimique

Les résultats relatifs à l'analyse physico-chimique sont regroupés dans le tableau.

1. pH :

La valeur moyenne du pH du lait cru de chèvre est de 6.75 ± 0.12 . Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par **Doumarou et Zerig (2019)** qui ont rapportés des valeurs de pH de 6.785 ± 0.18 . Elles sont supérieures aux valeurs moyennes du lait cru de camelin 6.51 ± 0.04 et du lait de bovin 6.62 ± 0.13 selon **(Debouz et al., 2014)** qui a mené cette étude dans la région de Ghardaïa.

Les variabilités sont liées au climat, au stade de lactation, à la disponibilité alimentaire, l'apport hydrique et à l'état de santé des chèvres et aux conditions de traite.

2. L'acidité :

Les échantillons du lait de chèvre cru analysés présentent des valeurs de $19.78 \pm 0.22^\circ\text{D}$ pour l'acidité.

Cette valeur est élevée par rapport à celle du lait de bovin qui est de $18 \pm 0.00^\circ\text{D}$ selon **(Debouz et al., 2014)**. Elles sont supérieures par rapport au lait de chamelle qui est de $17 \pm 0.00^\circ\text{D}$ selon **(Debouz et al., 2014)**.

La teneur en acidité du lait de chèvre cru de la région de Biskra est plus proche avec les valeurs moyennes de l'acidité du lait de chèvre en système d'élevage intensif réalisée par **(Arroum et al., 2016)** qui ont mentionné des valeurs de $17.5 \pm 1.26^\circ\text{D}$.

L'acidité du lait camelin est plus faible que celle bovin, par contre l'acidité du lait de chèvre est plus élevée que le lait de camelin et de bovin.

3. Matières grasses :

Les résultats obtenus montrent que la teneur en matière grasse du lait caprin est de $4.19 \pm 0.08\%$. Elle est plus élevée que celle du lait camelin qui est de $2.9 \pm 0.29\%$ selon **(Debouz et al., 2014)**.

Nous avons trouvé des valeurs très proches à celles enregistrées par **(Yones Noutfia et al., 2011)** lors de leurs études sur le lait de chèvre $3.8 \pm 0.77\%$.

Notre valeur paraît supérieure à celle du lait bovin qui est de 3.5 ± 1.15 selon **(Debouz et al., 2014)**.

Cette variation pourrait être expliquée par la différence de la nature de l'alimentation, et ils dépendent aussi de la race, de la range de traite qui influe sur le taux de matière grasse.

4. La densité :

La moyenne que nous avons obtenue pour la densité est de 40.29 ± 0.50 . Elle est étroitement liée à sa richesse en matière sèche : un lait pauvre aura une densité faible. La teneur est très élevée par rapport au lait de camelin et de bovin qui présentent des résultats de l'ordre de 10.30 ± 0.00 , 10.28 ± 0.00 d'après (**Debouz et al., 2014**). Elle est supérieur à la valeur trouvée par (**Yones Noutfia et al., 2011**) qui a mentionné la valeur de 10.032 ± 0.002 . Donc il y a une grande variabilité dans la densité selon l'espèce. Cela pourrait être expliqué par l'influence de la température et de la teneur en matière solide non grasse.

5. protéine :

Les résultats montrent que le lait de chèvre contient $3.73 \pm 0.05\%$ de protéine. Cette valeur est proche à elle du lait de chèvres $3 \pm 0,10$ étudié dans la région de l'oued selon (**Yones Noutfia et al., 2011**), et du lait de bovin dont la teneur en protéine est de $3.4 \pm 1.27\%$ d'après (**Debouz et al., 2014**). Elle est aussi supérieur par rapport au lait camelin qui est de $2.81 \pm 0.1\%$ selon (**Yones Noutfia et al., 2011**).

La concentration de la protéine laitière varie selon la saison, le stade de lactation et le nombre de mise bas.

6. Matière sèche :

La teneur moyenne en matière sèche est de $14.55 \pm 0.10\%$ à 37 C° . Cette valeur est supérieur aux valeurs du lait de chèvre cru d'après (**Yones Noutfia et al., 2011**) et inférieur des normes de lait camelin et bovin qui sont de l'ordre de 33.43% , et 27.39% respectivement à 31C° . Elle est très proche à celle du lait de chèvre au système d'élevage intensif qui est de 11.8 ± 9.64 selon (**Arroum et al., 2016**).

Ceci pourrait être expliqué par la richesse du lait au début de stade de la lactation.

7. Lactose :

La teneur moyenne en lactose du lait de chèvre cru est égale à $5.60 \pm 0.08\text{ g/l}$. Cette teneur dépasse celle du lait chèvre cru d'autre étude d'après (**Yones Noutfia et al., 2011**) qui rapporte la valeur de $4,56 \pm 0,19\text{ g/l}$, et dépasse celle du lait de camelin qui est de $4.3 \pm 0.13\text{g/l}$

selon (Debouz *et al.*, 2014). Elle est proche aux valeurs du lait de bovin d'après les mêmes auteurs.

2.2. L'analyse microbiologique

Sur les 14 échantillons analysés, 12 (85.71%) ont été négatifs. Ce pourcentage est élevée que celui trouvé pour qui ont rapporté la valeur de 30.10%. Il est également supérieur à 13% trouvé par (El Idrissi *et al.*, 1994) chez la chèvre aux Maroc. 38.6% trouvé par (Khainache et Zekaik, 2018) et 19% trouvé par (Smaaili, 2014).

Cette constatation pourrait être reliée à l'état de santé de traite. On pourrait aussi incriminer les techniques d'isolement et d'identification qui n'a pas pu déceler tous les germes pathogènes dans le lait (*stapp galerie AP, staph*).

Sur les 14 échantillons analysés 2 (14.28%) positifs à la culture, ce pourcentage est très faible à celui de 80.12% trouvée par (Liard, 2017) et 52.28% trouvée par (Beldjlali, 2014) au lait de brebis dans la région ouest de l'Algérie. D'après l'étude de (Khainache et Zekaik, 2018) chez les petits ruminants dans la zone de Hassi Bahbeh et Ouled Abiedallah les auteurs ont trouvé que 90% des échantillons sont positifs.

La présence de *Staphylococcus aureus* est inacceptable. Ceci revient à l'hygiène de l'environnement, surtout à l'hygiène du trayeur.

2.3. Résultats de l'antibiogramme

Dans notre étude, les tests de sensibilité aux antibiotiques ont été effectués sur *S aureus*. À cause de leur fréquence d'isolement plus importante. Autrement dit, nous n'avons pas réalisé d'antibiogramme sur les autres bactéries à cause de leur faible fréquence d'isolement.

Conclusion

Conclusion

Dans notre travail, nous avons réalisés l'évaluation de la qualité de lait et la recherche des germes bactériens de contamination.

Sur le plan physico-chimique, les analyses obtenues sur la composition chimique de lait de chèvre pour la région de Chetma (Biskra) montrent qu'il n'y'a pas une différence significative sur la variation de la teneur des différents constituants en comparaison avec d'autres travaux sur la chèvre, ou en comparaison avec d'autres espèces.

L'analyse bactériologique du lait a mis en évidence la présence de *Staphylococcus aureus* (14.28%). Cela est dû probablement à l'absence de l'application des règles de base de lutte contre les mammites (hygiène adéquate).

L'étude des profils de sensibilité aux antibiotiques a révélé des résistances vis-à-vis de certains antibiotiques (Fosfomycine, Cotrimoxazole, Gentamicine, Amikacine, Vancomycine, Cilindamycine, Erythromycine, Kanamycine, Oxaciline, péniciline). Par conséquent, une bonne attention et de bonnes pratiques de gestion sont nécessaires pour contrôler l'apparition de la maladie. L'isolement et l'identification corrects de l'organisme responsable jouent un rôle important dans le contrôle de la maladie.

2. recommandation :

- Traitement précoce et adapté des mammites : Il a pour but bien sûr de guérir la chèvre malade et de limiter la gravité des lésions mais aussi de stopper l'excrétion des germes contaminants et éviter le passage à la chronicité. Il faut traiter systématiquement les mammites en respectant les règles de base (traitement avec antibiotique précoce, massif et soutenu effectué après des traites complètes, nettoyage et désinfection des quartiers à traiter).
- L'antibiotique de choix est celui qui ne présente pas de résistance à l'antibiogramme. Il doit être un produit qui est facilement véhiculé dans la glande mammaire avec un prix optimal.
- Il faut assurer une bonne hygiène du logement pour limiter la contamination et la multiplication des germes dans la litière. Ainsi, le respect d'une surface disponible par animal suffisante, l'évacuation régulière de la litière, pourront peut-être diminuer l'importance des mammites dues à des bactéries de l'environnement.
- Un ou plusieurs quartiers restés infectés après un traitement correct.
- Respecter la période de tarissement pour optimiser la lactation.

Références

Référence

- Amiot J, Fournier S, Lebeuf Y, Paquin Simpson R, (2002).** In Vignola C .L, coord,AmiotJ,AngersP, [et al],collab, sciences et technologie du lait S S SS technologique et techniques d'analyse du lait, Canada, Presses Internationales Polytechniques, 1-73p.
- Arsenault J, DubreuilP, Higgins R and Belanger D, (2008).** Risk factors and impacts of clinical and subclinical mastitis in commercial meat-producing sheep flocks in Quebec, (Canada). *Prev. Vet. Med.* 87, 373–393.
- Benhoucine S, (2011).** Etude comparative de la qualité physico-chimique et microbiologique du lait de chèvre.
- Bey D, Laloui S, (2005).** Les teneurs en cuivre dans les piols et l'alimentation des chèvres dans la région d'El-Kantra (Biskra). Thèse. Doc. Vêt. (Batna), 60p. 270p.
- Brossard H, Guy L et Odette T, (1997).** Activités technologiques en microbiologie, Bactériologie systématique : 16-17-81-83-85.
- Contreras A, Corrales J.C et Siera D, (1993).** Caprine intermammary infection: Quality of milk. *Le lait*, U73 U (5-6): 485-488.
- Cuq J, (2007).** Microbiologie Alimentaire, Edition Sciences et Techniques du Languedoc, Université de Montpellier, 25p.
- Daoudi Ahlem, (2006).** Qualité d'un fromage local à base de lait de chèvre. 01 Novembre. 1-2.
- Debouz A, Guerguer L, Hamid Oudjama A, Hadj Seyd A.E.R, (2014).** Etude comparative de la qualité physico-chimique et microbiologique du lait de vache et du lait camelin dans la wilaya de Ghardaïa
- Djemmal S, Temime B, (2020).** Etude comparative de quantité le lait de vache livré aux trois laiteries Ramdy, la vallée, DBK.
- Dumoulin E et Peretz G, (1993).** Qualité bactériologique du lait cru de chèvre en France. *Le lait* 73 (5-6) 475-483.
- F.A.O, 2010.** Chiffres clé 2010, Institut de l'élevage 2010, 10 p.
- FAO, 2015.** FAOSTAT. Statistiques Production/élevage [En ligne] (page consultée le 13/05/2015) <http://faostat3.fao.org/download/Q/QA/F>.
- F. I.T.E.B.O, 1992 :** Institut technique de l'élevage bovin et ovin.A.O. 2014 : Données statistique sur l'élevage.
- Guetouache M, Guesses, Bettache, Medjekal and Samir, (2014).** Composition and nutritional value of raw milk. *Issues Biol. Sci. Pharm. Res.* 2(10), 115-122.

Référence

- Guiraud J, (2003).**Microbiologie alimentaire, microbiologie alimentaire. AFNOR, 300p.
- Gyles C. L, Prescott J. F, Songer J. F and Thoe C.O, (2010).** Pathogenesis of bacterial infections in animals. 4th Edition. Ames, Iowa: Wiley- Blackwell.
- Guiraud J.P, (1998).** Microbiologie alimentaire. Ed. Dunod, Paris.
- Hennane Mustapha, (2011).** Lait cru de chèvre en Algérie, 1.
- Heuchel V, Marly J, (2001).** Origines, diagnostic et moyens de maîtrise de la contamination du de vache par les salmonelles. Institut de l'élevage, paris, France.
- Holmes Pegler H.S, (1966).** The book of goat. Ninth edition, the bazaar, Exchange and Mart, LTD, 255p.
- Houdebine L.M, (2007).** Biologie de la lactation. Encycl. Méd. Chir. (Elsevier, Paris).
- Institut des techniques des élevages, (2009).**Traite des vaches laitières. Matériel. Instalation.1ere Edition France Agricole,Produit mieux,55-506p
- Jeantet R, et Croguennec T, (2018).** Eléments de biochimie laitière. In: Le fromage. 77-96.
- Jeantet R, Croguennec T, Schuck P, Brule G, (2007).** Science des aliments : biochimie, microbiologie, procédés, produits. Paris, Lavoisier, 456-457p.
- Jeantet R, Croguennee T, Mahaut M, SchuckP, Brule G, (2008)** .les produits laitiers, 2éme édition, Tec et Doc, Lavoisier, 17-185p.
- Jones J.E.T and Watkins G.H, (2000).** Mastitis and contagious agalactia. In: Martin, W.D., Aitken, I.D. (Eds.), Diseases of Sheep. Blackwell Science, Oxford, pp. 75–80.
- Kadja M.C, Kaney, Viban V.B, Kaboret Y et alambedji R.B, (2013).** Sensibilité aux antibiotique des bactéries associées aux mammites cliniques des petits ruminants dans la région de Dakar.Ed 17(2), Dakar, Sénégal, pp 205-216.
- Khelili A, (2011).** Impact du rapport fourrage, concentre sur le niveau de la production laitière de l'exploitation bovine du haut cheli
- Khelili A, (2011).** Impact du rapport fourrage, concentre sur le niveau de la production laitière de l'exploitation bovine du haut cheliff.
- Kongo J.M and Malcata F.X, (2016) b.** Cheese: Chemistry and Microbiology. In: Encyclopedia of Food and Health. Elsevier 735-740.
- Koop G , DE Vlieghe S, Visscher A, Supre K., Haesebrouck F, Nielen M. et Van Koop G, Van werven T, Schuiling H.J ET Nielen M.** The effect of subclinical mastitis on milk yield in dairy goats. Journal of Dairy Science. 2010. Vol. 93, pp. 5809- 5817.

Référence

- Kouniba A., (2007).**Caractérisation physico-chimique du lait de chèvre comparée à celles du lait de vache et de dromadaire et étude de son aptitude fromagère. IAA, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II. Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires.
- Kuzdzal.W , Kuzdzal - Savoie S., (1966).** Technique laitière, hors-série, 17-20
- Learoussy H.Y, Dartige A.Y, Kankou M.A, Dick B, A et Aarab L, (2020).** Etude comparative de la qualité physico-chimique et microbiologique du lait de chamelle.
- Leryal G, Vierling F, (2007).** Microbiologie et toxicologie des aliments : hygiène et sécurité alimentaires.4eme édition Biosciences et techniques, 87p
- Michel V, (2012).** Qualité du lait cru : Impact sur la qualité sanitaire des produits laitiers transformés. Pole Sanitaire Actilait (l'institut technique du lait et des produits laitiers) Séminaire Franco-Chinois 15 juin, France.
- Moller S, (2000).** La reconstitution du lait. Ed.INA,Paris.P, 36.
- Moummi A, (2020).** Effet régime alimentaire et de la congélation sur la propriété physico-chimique du lait de la chèvre locale arbia élevé dans les conditions arides
- Noutfia Y, Zantan S et Lbnelbachyr M, (2021).**caractéristiques physicochimique du lait et du fromage des chèvres draa et alpine.
- Rahal B, (2001).** Surveillance de la résistance des bactéries aux antibiotiques en milieu vétérinaire. In Surveillance de la résistance des bactéries aux antibiotiques. Projet de l'OMS, 3 ème rapport d'évaluation : 68-91.
- Ramond D, (2015).** Les mammites chez les petits ruminants: étude bibliographique. Thèse de sciences et médecine vétérinaire. Univ Claude-Bernard. (Lyon). 116p
- Ramos M et Juarez M , (1981).** The composition of ewe's and goat-s milk. FIL - IDF, Doc.140. BRUXELLES-B.
- Renhe I.R.T, Perrone Í.T, Tavares G.M, Schuck P.et de Carvalho A.F, (2019).** Physicochemical Characteristics of Raw Milk, Raw Milk, Elsevier Inc., 29-43.
- Sahraoui H, Madani T et Kermouche F, (2016).** Le développement d'une filière lait caprin en régions potentiel de montagne : un atout pour un développement régional durable en Algérie.
- Scott P.R and MURPHY S, (1997).**Outbreak of staphylococcaldermatitis in housedlactating Suffolk ewes. Vet. Rec. 1997. Vol. 140, pp. 631 632.
- Silait A, (2008).** Salon international du lait. Acte du 1er salon international du lait et de ses dérivés du 27 au 29 mai 2008 Alger.

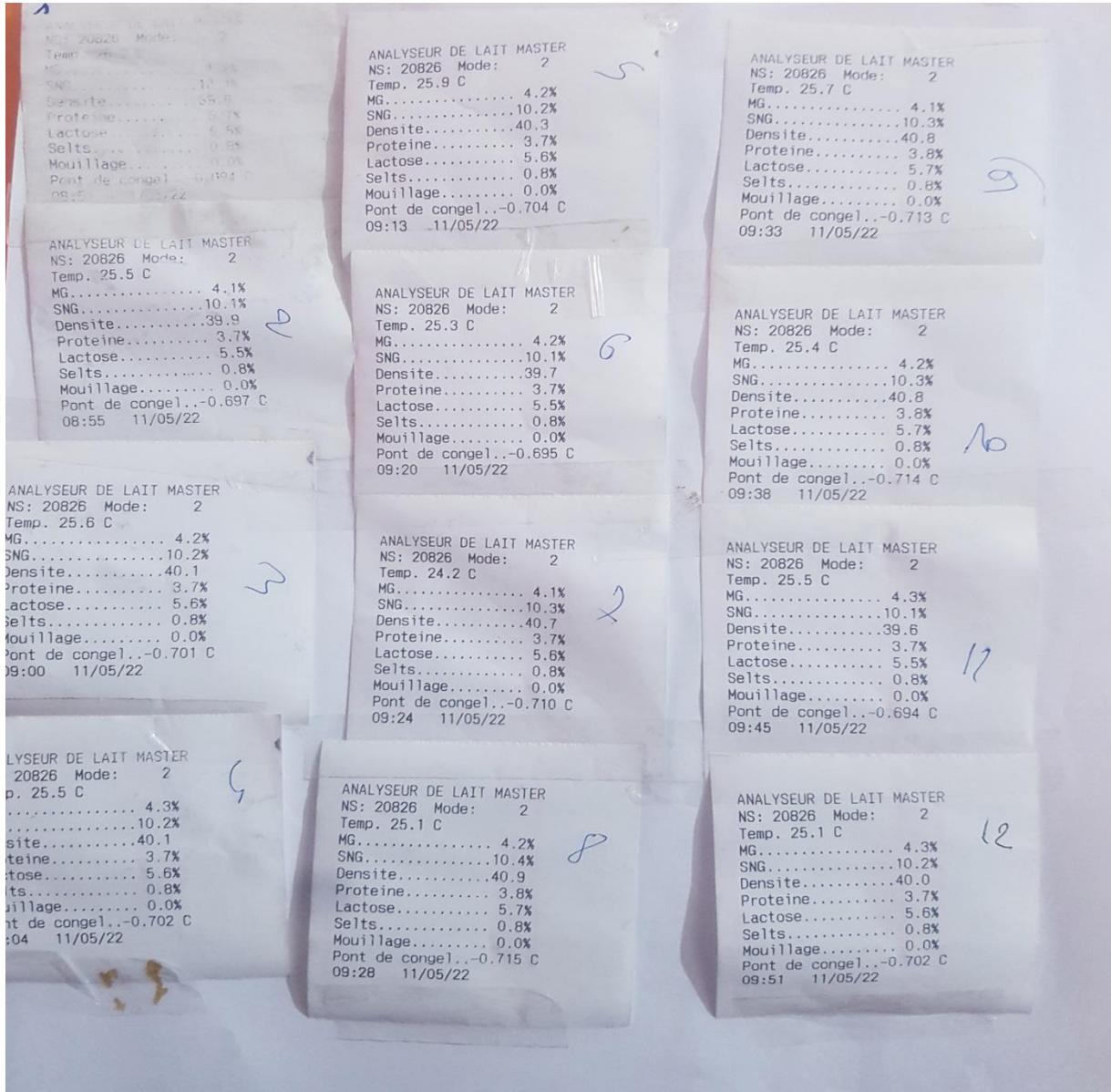
Référence

- ST-Gelais D.D, Ould-Baba A.M. et Turcot S.M, (1999).** Composition du lait de chèvre et aptitude à la transformation. Agriculture et Agro- alimentaire, Canada, 1-33.
- Veinoglou B.,Baltadjieva M., Kalatzopoulos G., Stamenova V. et Papadopoulou E. (1982b).** La composition du lait de chèvre de la région de Plovidiv en Bulgarie et de Ionnina en Grèce. Lait, 62, 155-165.
- Victor V.B, (2007).** Etude étiologique des mammites clinique chez le petit ruminant sans la zone urbaine et périurbaine de Kadar.
- Vignola C, (2002).** Science et Technologie du lait Transformation du lait, Edition Presses Internationales Polytechnique, Canada, 13-75p.
- Vierling E, (2003).** Aliment et boisson- Filière et produit, 2ème édition, Doin éditeurs, centre Régionale de la documentation pédagogique d'aquitaine, 11Bey
- Watson D. J and Buswellj F, (1984).** Modern aspects of sheep mastitis. Br. Vet. J. Vol.140, n°6, pp.529–534.
- Werven T(2003).** Differences between coagulase-negative Staphylococcus species in persistence and in effect on somatic cell count and milk yield in dairy goats. Journal of Dairy Science. September 2012. Vol. 95, n° 9, pp. 5075- 5084.

Annexe

Annexe

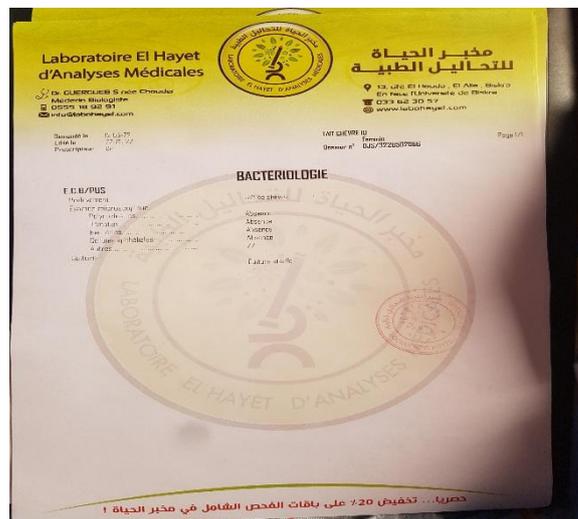
Annexe N°1 : les résultats d'analyses physico-chimique



Annexe



Annexe N°2 : les résultats d'analyses microbiologique

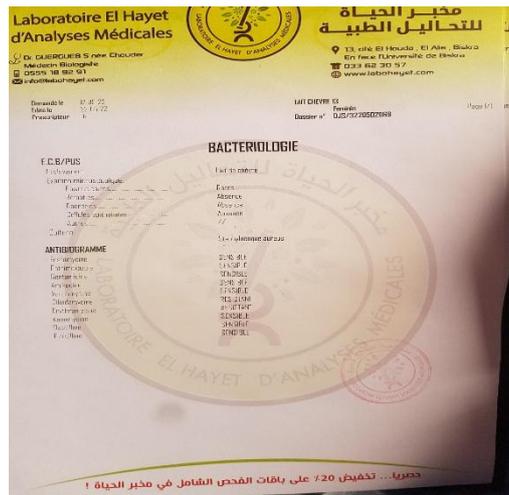


Résultat négatifs

Annexe



Résultat positif de l'échantillon N° 09



Résultat positifs de l'échantillon
N°13

Résumé

Résumé :

Le but de cette étude est d'évaluer et de déterminer les propriétés physico-chimiques et bactériologiques du lait de chèvre collecté dans la région de Biskra.

Les résultats des analyses physico-chimiques montrent que le pH du lait de chèvre est égal à (6.75 ± 0.12) . L'acidité est de $(19.78 \pm 0.22 D^\circ)$, la densité est de (40.29 ± 0.50) . La matière sèche du lait de chèvre est égale à (14.55 ± 0.10) , le lactose est de $(5.60 \pm 0.08 g/l)$. La teneur en protéines est de $(5.60 \pm 0.08 g/l)$, la matière grasse est de $(4.19 \pm 0.08 g/l)$. De même, les résultats bactériologiques obtenus montrent que 2 échantillons (14.28%) sont positifs à la culture et 12 (85.71%) ont été négative. Le germe identifié dans les deux échantillons est *Staphylococcus aureus*. Les résultats de l'antibiogramme montrent que la bactérie isolée est résistante à 2 antibiotiques (érythromycine et la pénicilline). Par contre dans l'échantillon N°13, la bactérie est résistante à l'action de la clindamycine et érythromycine

Ces résultats montrent que le risque bactériologique est relativement bas dans cette région d'Algérie. Cependant, il est nécessaire de mettre en œuvre un programme de vulgarisation des bonnes pratiques d'hygiène et un encadrement zootechnique de tous les acteurs de la filière afin d'assurer la salubrité durant toute la chaîne de production du lait cru.

Mot clés : lait, chèvre, analyse physico-chimique, contamination microbiologique.

التلخيص:

الهدف من هذه الدراسة هو تقييم وتحديد الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبكتريولوجية لحليب الماعز الذي تم جمعه في منطقة بسكرة.

أظهرت نتائج التحاليل الفيزيائية والكيميائية أن الرقم الهيدروجيني لحليب الماعز يساوي (0.12 ± 6.75) . الحموضة (0.22 ± 19.78) °D، الكثافة (0.50 ± 40.29) . المادة الجافة من حليب الماعز تساوي (0.10 ± 14.55) ، اللاكتوز (0.08 ± 5.60) جم / لتر). محتوى البروتين (0.08 ± 5.60) جم / لتر، محتوى الدهون (0.08 ± 4.19) جم / لتر). وبالمثل، أظهرت النتائج البكتريولوجية أن 2 عينة (14.28%) موجبة للثقافة و 12 عينة (85.71%) سلبية. الجرثومة التي تم تحديدها في كلتا العينتين هي *Staphylococcus aureus*. أظهرت نتائج المضاد الحيوي أن البكتريا المعزولة تقاوم نوعين من المضادات الحيوية (الإريثروميسين والبنسلين). من ناحية أخرى، في العينة رقم 13، تقاوم البكتيريا عمل الكلينداميسين والإريثروميسين.

تظهر هذه النتائج أن المخاطر البكتريولوجية منخفضة نسبياً في هذه المنطقة من الجزائر، ومع ذلك، من الضروري وضع برنامج لنشر ممارسات النظافة الجيدة والإشراف الفني على تربية الحيوانات لجميع الجهات الفاعلة في القطاع من أجل ضمان السلامة في جميع أنحاء إنتاج الحليب الخام سلسلة.

الكلمات المفتاحية: حليب، ماعز، تحليل فيزيائي-كيميائي، تلوث ميكروبيولوجي. بسكرة

Abstract:

The aim of this study is to evaluate and determine the physicochemical and bacteriological properties of goat's milk collected in the Biskra region.

The results of the physico-chemical analysis show that the pH of goat's milk is equal to (6.75 ± 0.12) . The acidity is $(19.78 \pm 0.22 D^\circ)$, the density is (40.29 ± 0.50) . The dry matter of goat's milk is equal to (14.55 ± 0.10) , the lactose is $(5.60 \pm 0.08 g/l)$. The protein content is $(5.60 \pm 0.08 g/l)$, the fat content is $(4.19 \pm 0.08 g/l)$. Similarly, the bacteriological results obtained show that 2 samples (14.28%) are positive for the culture and 12 (85.71%) are negative. The germ identified in both samples is *Staphylococcus aureus*. The results of the antibiogram show that the isolated bacterium is resistant to 2 antibiotics (erythromycin and penicillin). On the other hand, in sample No. 13, the bacterium is resistant to the action of clindamycin and erythromycin.

These results show that the bacteriological risk is relatively low in this region of Algeria; however, it is necessary to set up a program to popularize good hygiene practices and zoo technical supervision of all actors in the sector in order to ensure safety throughout the raw milk production chain.

Keywords: milk, goat, physico-chemical analysis, microbiological contamination. Biskra

Résumé :

Le but de cette étude est d'évaluer et de déterminer les propriétés physico-chimiques et bactériologiques du lait de chèvre collecté dans la région de Biskra.

Les résultats des analyses physico-chimiques montrent que PH du lait de la chèvre égale (6.75±0.12). L'acidité (19.78±0.22D°), la densité est (40.29±0.50). La matière sèche du lait de la chèvre égal (14.55±0.10), le lactose est (5.60±0.08g/l). La teneur en protéine (5.60±0.08g/l), la matière grasse est (4.19±0.08g/l). De même, les résultats bactériologiques obtenus 2 échantillons (14.28%) positifs à la culture et 12 (85.71%) ont été négative. Donc le germe identifié dans les deux échantillons est staphylococcus aureus. Les résultats d'antibiogramme : la bactérie est résistante à 2 antibiotiques (érythromycine et la pénicilline). Par rapport l'échantillon N°13, la bactérie est résistante à l'action de la clindamycine et érythromycine

Ces résultats témoignent un peu de risque que représentent la commercialisation et la consommation de lait cru dans ces régions d'Algérie et la nécessité de mettre en œuvre un programme de vulgarisation des bonnes pratiques d'hygiène et un encadrement zootechnique de tous les acteurs de la filière afin d'assurer la salubrité durant toute la chaîne de production du lait cru.

Mot clés : lait, chèvre, analyse physico-chimique, contamination microbiologique.

التلخيص:

الهدف من هذه الدراسة هو تقييم وتحديد الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبكتريولوجية لحليب الماعز الذي تم جمعه في منطقة بسكرة ، الكثافة (0.50 ± 40.29). D أظهرت نتائج التحاليل الفيزيائية والكيميائية أن الرقم الهيدروجيني لحليب الماعز يساوي (0.12 ± 6.75). الحموضة (19.78 ± 0.22) ، المادة الجافة من حليب الماعز تساوي (0.10 ± 14.55) ، اللاكتوز (0.08 ± 5.60 جم / لتر). محتوى البروتين (0.08 ± 5.60 جم / لتر) ، محتوى الدهون (4.19 ± 0.08 جم / لتر). وبالمثل ، أظهرت النتائج البكتريولوجية أن 2 عينة (14.28٪) موجبة للثقافة و 12 عينة (85.71٪) سلبية. الجرثومة التي تم تحديدها في كلتا العينتين أظهرت نتائج المضاد الحيوي أن البكتريا المعزولة تقاوم نوعين من المضادات الحيوية (الإريثروميسين والبنسلين). من ناحية أخرى ، Staphylococcus aureus هي في العينة رقم 13 ، تقاوم البكتيريا عمل الكلينداميسين والإريثروميسين تظهر هذه النتائج أن المخاطر البكتريولوجية منخفضة نسبياً في هذه المنطقة من الجزائر ، ومع ذلك ، من الضروري وضع برنامج لنشر ممارسات النظافة الجيدة والإشراف الفني على تربية الحيوانات لجميع الجهات الفاعلة في القطاع من أجل ضمان السلامة في جميع أنحاء إنتاج الحليب الخام بسلسلة

الكلمات المفتاحية: حليب ، ماعز ، تحليل فيزيائي-كيميائي ، تلوث ميكروبيولوجي. بسكرة

Abstract:

The aim of this study is to evaluate and determine the physicochemical and bacteriological properties of goat's milk collected in the Biskra region.

The results of the physico-chemical analyze show that the pH of goat's milk is equal to (6.75±0.12). The acidity is (19.78±0.22D°), the density is (40.29±0.50). The dry matter of goat's milk is equal to (14.55±0.10), the lactose is (5.60±0.08g/l). The protein content is (5.60 ± 0.08 g/l), the fat content is (4.19 ± 0.08 g/l). Similarly, the bacteriological results obtained show that 2 samples (14.28%) are positive for the culture and 12 (85.71%) are negative. The germ identified in both samples is Staphylococcus aureus. The results of the antibiogram show that the isolated bacterium is resistant to 2 antibiotics (erythromycin and penicillin). On the other hand, in sample No. 13, the bacterium is resistant to the action of clindamycin and erythromycin.

These results show that the bacteriological risk is relatively low in this region of Algeria; however, it is necessary to set up a program to popularize good hygiene practices and zoo technical supervision of all actors in the sector in order to ensure safety throughout the raw milk production chain.

Keywords: milk, goat, physico-chemical analysis, microbiological contamination. Biskra