



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة زيان عاشور-الجلفة

Université Ziane Achour –Djelfa

كلية علوم الطبيعة و الحياة

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

قسم العلوم الفلاحية و البيطرية

Département des Sciences Agronomiques et Vétérinaires

Projet de fin d'étude

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Filière : sciences alimentaire.

Option : Qualité des produits et sécurité alimentaire.

Thème

Etude comparative des techniques d'analyses pour le diagnostic de la mammite sub-clinique chez les ovins, et caprins dans la région de Djelfa

Présenté par : - *Azzar Mebarka*

- *Bendaoud Nadjoua*

Soutenu le: 03 Juillet 2024

DEVANT LE JURY :

Président : Laoun Khalil Univ Djelfa

Promoteur : Azzouz Mohamed Univ Djelfa

Examineur : Nass Oum Saad Univ Djelfa

Année Universitaire 2023-2024

Remerciement

au terme de ce travail , on tient à remercier Dieu le tout puissant de nous avoir donné le courage , la volonté et patience pour achever ce travail.

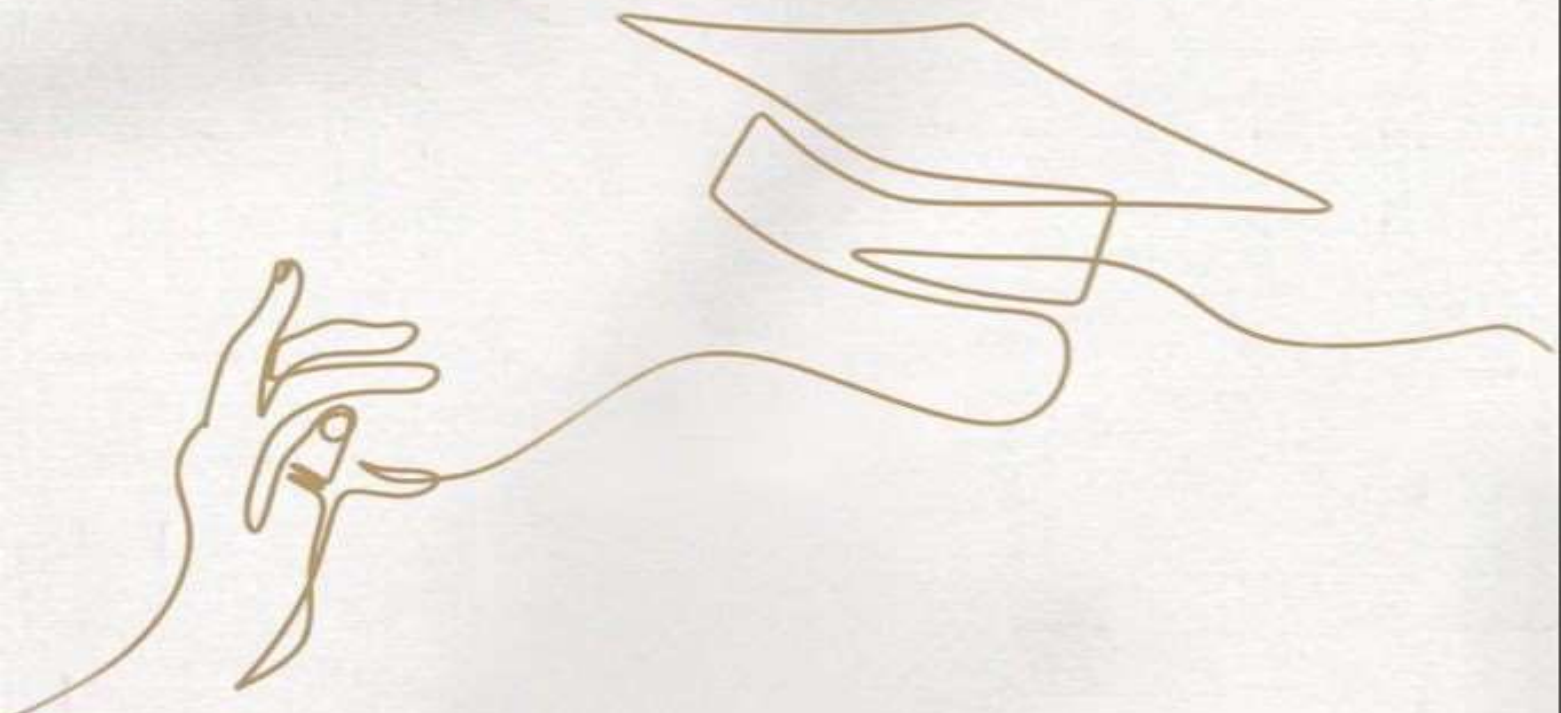
On a l'honneur et le plaisir de présenter notre profonde gratitude notre sincères remerciements à Notre encadreur

Mr Mohamed Azzouz, pour sa précieuse aide, ces orientations et le temps qu'il m'a accordé pour notre encadrement.

Mes sincères remerciements s'adressent aussi aux membres de Laboratoire régional vétérinaire de lagout et laiterie BOURAGBA. pour toute l'aide qu'ils m'ont apporté.

Nous remercions par ailleurs vivement les membres du jury de nous avoir fait l'honneur de juger notre travail et d'assister à la soutenance

Enfin, nous remercions toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la concrétisation de ce mémoire.





Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

*A mes très chers parents qui m'ont beaucoup aidé
durant mon cycle d'étude et
étaient toujours à mes côtés, je les remercie pour
leurs sacrifices, leur confiance
et leurs conseils. Que Dieu les protège et les garde
à nos côtés.*

*À mes chers frères Abdelkader, Azedine, Abdeljalil
et mes chères soeurs Souhila et Zoubida Merci
pour votre présence à mes côtés et me soutenir.*

Les enfants de ma sœur : Maria ,Amir, Mirna

Mes chères Amies :Rachida,Feryel

*À mon binôme Mebarka J'espère que vos
aspirations se réaliseront*

*A Tous les enseignants qui m'ont suivi tout au long
de mon parcours éducatif.*

Nadjoua Bendaoud



DIDICAS

*Ceux qui ont donné un sens à mon existence, en m'offrant une
Éducation digne de confiance Ce qui a attendu avec patience Les
fruits d'une bonne éducation.*

*A celle qui ma donné la vie, le symbole de tendresse, qui s'est
sacrifiée pour mon bonheur et ma réussite à ma mère ...*

*A mon père, école de mon enfance, qui à été mon ombre durant
toutes les années d'études, et qui à veillé tout au long de ma vie à
m'encourager, à me donner l'aide et à me protéger. Que dieu les
gardes et les protèges*

*A mes chères adorables sœurs : Razika, Tourkia
, Samiha, Zineb, Hanane, khadija.*

A mes frères : Azzouz, Omar, Abedl El hafid, Abderzak , Hossin.

*A mes très chères petits :
Fouad, Allaa, Youssef, Isshak, Roueya, Ayman, Mohemed.*

À la femme de mon frère : Fariha.

Mes chères Amies : Amina, Noura.

A ma binôme Nadjoua et sa famille

A tous ceux qui me sont chères

A tous ceux qui m'aiment

*A Tous les enseignants qui m'ont suivi tout au long de mon
parcours éducatif.*

MEBARKA Azzar

SOMMAIRE

Remercement.....	
Didicase	
LISTE DES FIGURES.....	
LISTE DES TABLEAUX:.....	
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATION :.....	
Introduction:.....	1

CHAPITRE I

COMPOSITION PHYSICO-CHIMIQUE DU LAIT

1- L'élevage, effectif et production laitière.....	3
1-1-Cheptel ovin :.....	3
1-2-Cheptel caprin :.....	3
2-Définition du Lait :.....	4
3-Importance nutritionnelle :.....	4
4-Principales Caractéristiques :.....	5
4-1-Caraactéristiques organoleptiques :.....	5
4-1-1-Couleur :.....	6
4-1-2-Odeur :.....	6
4-1-3-Saveur et flaveur :.....	6
4-2-Caractéristiques physico-chimiques :.....	6
4-2-1-Densité :.....	7
4-2-2-Point d'ébullition :.....	7
4-2-3-Point de congélation :.....	7
4-2-4-Acidité :.....	7
4-2-5-PH :.....	7
5-Composition chimique :.....	8
5-1-L'eau :.....	8
5-2-Glucides :.....	8
5-3-Matière grasse :.....	9
5-4-Les protéines :.....	9
5-5-Minéraux :.....	9
5-6-Vitamine :.....	10
5-7-Enzymes :.....	10

Chapitre II :

Anatomie de mamelle et Problém de mammites

1. Anatomie de Mammelle :	13
1.1. Morphologie :	13
1.1.1. Le trayon :	14
1.2. Structure:	15
1.2.1. Tissus mammaires :	15
2. Les Mammite :	16
2.1. Historique :	16
2.2. Generalites sur la mammite :	16
2.3. Symptomatologie :	16
2.3.1. Les symptômes généraux :	16
2.3.2. Les symptômes locaux :	16
2.3.3. Symptômes fonctionnels :	16
2.4. Type de mammite :	17
2.4.1. Mammite sub-clinique :	17
2.4.2. La mammite clinique :	17
2.4.3. La mammite latente :	17
2.4.4. La mammite aiguë :	18
2.4.5. La mammite subaiguë :	18
2.4.6. La mammite suraiguë :	18
2.4.7. Mammite chronique :	20
2.5. Etiologie de mammite :	21
2.5.1. Microorganismes Causants La Mammite :	21
2.5.1.1. Les micoplasmes :	21
2.5.1.2. Staphylococcus aureus :	22
2.5.1.3. Staphylococcus coagulase negative (SCN).....	22
2.5.1.4. Streptococcus uberis :	22
2.5.1.5. Streptococcusagalactiae :	23
2.5.1.6. Pseudomonas :	23
2.5.1.8. Levures, champignons et algues :	23
2.5.1.9. Bacillus cereus :	24
2.5.2. Les facteur de risque de la mammite :	25
2.6. Diagnostic :	25
2.6.1. La numération du lait :	25

2.6.3.Diagnostic bactériologique :	28
2.6.4.Diagnostic par mesure de la conductivité électrique :	29
2.6.5.Diagnostic collectif :	29
2.7.Traitement de Mammites sub-clinique :	29
2.7.1.Traitement au tarissement :	29
2.7.2.Le tarissement (période sèche) :	30

Chapitre III :

MATERIEL ET METHODES

Objectif :	32
1-Présentation générale de la wilaya de Djelfa :	32
1.1.La zone d'étude	33
1.2.Echantillonnage et Choix du troupeau:	34
1.3.Prélèvement :	34
2.Matériel et réactifs utilisés :	35
3.1.Analyses physico-chimiques du lait :	37
3.1.1 Principe :	39
3.1.2 Avantages :	39
3.2.Analyse bacteriologique	39
3.2.1.Au Laboratoire :	39
3.2.2.Preparation de milieu culteur :	40
3.2.3.Enrichissement :	41
3.2.4.Isolement :	41
3.2.5.Aspect des colonies :	42
3.2.6.Coloration de Gram :	43
3.2.7.Identification :	44

CHAPITRE IV :

Resultats et interprétations

1.Résultats des analyses physico-chimiques :	49
1.1.Le PH.....	51
1.2.Matière grasse.....	52
1.3.La densité.....	53
1.4.Solide non gras	54
1.5.Protéine :	55
1.6.Lactose.....	56
1.7.Sels minéraux	57

2.Analyse bactériologique.....	58
2.1.Résultats globaux et qualité d'échantillonnages :.....	58
2.2.Nature et prévalence des germes :	59
3.Comparison les technique	61
Conclusion.....	62
Références bibliographiques :	64

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Proportion moyenne des composants du lait de vache et brebis et chèvre	8
Figure 2:Composition minérale du lait de vache en g/L(Romain et al.,2008)..	10
Figure 3:Pis de mouonton et chéver(https://images.app.goo.gl/BwmwWx6sdow5mtce6)	14
Figure 4:Anatomie de trayon .(Couture et Mulon 2005).....	15
Figure 5:Mammite clinique (Durel et al., 2011).	17
Figure 6:Aspecte de sécretion(REMY D ,2010)	19
Figure 7 :Mammite colibacillair(REMY D,2010).....	19
Figure 8:Aspect de la sécretion(REMY D ,2010)	20
Figure 9:Zone gangréne(REMYD ,2010)	20
Figure 10 :Realisation du test CMI et son interprétation	27
Figure 11:Photo papier PH pour le diagnostic des mammite(Nabile et al,2007).....	28
Figure 12: La région de Birine(application Google earth, 2024)	33
Figure 13: la région d'Aïn Oussera(application Google earth, 2024)	33
Figure 14: Les échantillons du laits (Photo personnel, 2024)	35
Figure 15: Technique de prélèvement du lait pour examen de analyse bactériologique et physico-chimique(FAROULT, 2006)	35
Figure 16: Schéma du Protocole Expérimental.....	37
Figure 17: Analyseur de lait lactoscan (Photo personnel, 2024).....	38
Figure 18: laboratoire régional vétérinaire de Laghouat (photo personnel, 2024).....	40
Figure 19:milieu gélose sang cuit(photo personnel,2024)	40
Figure 20:milieu Hekteon (photo personnel,2024).	41
Figure 21:milieu chapman (photo personnel,2024).	42
Figure 22: Prélèvement positif sur milieu chapman(photo personnel,2024).	42
Figure 23: Prélèvement négative sur milieu hekteon(photo prsonel ,2024).	43
Figure 24:Coloration de Gram(photo personnel,2024)	44
Figure 25:allongée Gram+ après coloration de Gram(photo personnel,2024).....	45
Figure 26: coccis Gram + en grappe de raisin après coloration de Gram(photo personnel,2024).	45
Figure 27: Méthode d'isolement et d'identification des principaux germes.....	47
Figure 28: Histogramme du résultat d'analyse du Ph.....	51
Figure 29: Histogrammes du résultat d'analyse du matière grasse.....	52
Figure 30: Histogramme du résultat d'analyse de la densité	53
Figure 31:Histogrammedu résultat d'analyse de solide non gras	55

Figure 32: Histogramme du résultat d'analyse de protéine	56
Figure 33:Histogramme du résultat d'analyse de lactose	57
Figure 35: Type de prélèvement et répartition des souches isolées.	59

LISTE DES TABLEAUX:

Tableau 1:Caractéristiques organoleptiques de lait (Jacques, 1998).....	5
Tableau 2:Caractères photogéniques et responsables des mammites subcliniques et des mammites cliniques aiguës (Jean Marie et al., 2011).....	24
Tableau 3 :Règle d'interprétation des résultats du CMT (BERTHELOT et al 1987).....	26
Tableau 4:Estimation de niveau d'infection du troupeau grâce au TCT(Noirterre, 2006).....	29
Tableau 5: L'échantillonnage.....	34
Tableau 6 : résultats des analyses physico-chimiques du lait des chèvres.....	49
Tableau 7 : résultats des analyses physico-chimiques du lait des brebis.....	50
Tableau 8: Résultat d'analyse du Ph.....	51
Tableau 9: Résultat d'analyse de la matière grasse	52
Tableau 10: Résultat d'analyse de la densité	53
Tableau 11: Résultat d'analyse de solide non gras	54
Tableau 12: Résultat d'analyse de protéine	55
Tableau 13:Résultat d'analyse de lactose	56
Tableau 14:Résultat d'analyse des sels minéraux.....	57
Tableau 15 :prélèvements analysés	59
Tableau 16: Résultats des Analyses Bactériologiques des Quatre espèces bactériennes des différentes stations des laits des brebis.	60
Tableau 17: Résultatsdes Analyses Bactériologiques des Quatre espèces bactériennes des différentes stations des laits des Chéver.....	60

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATION :

Cl = Chlore

CMT = Californian Mastitis test

E= Escherichia

Na+= Sodium

TCT = taux cellulaire de tank

S= Staphylococcus

SCN = Staphylocoques à Coagulase Négative

INTRODUCTION

Introduction:

La mammite est une inflammation de la glande mammaire d'origine infectieuse. Ainsi, suite à l'envahissement des quartiers par les micro-organismes, les cellules phagocytaires ou leucocytes polynucléaires et neutrophiles affluent dans la mamelle. L'infection se traduit parfois par des signes cliniques locaux tels que la présence de grumeaux dans le lait ou un quartier dur, gonflé et douloureux. Parfois aussi, des signes généraux tels que la fièvre, l'abattement et l'anorexie peuvent apparaître. Ces mammites sont dites mammites cliniques, mais le plus souvent l'infection passe inaperçue et les mammites sont dites subclinique (Fetrow, 1988).

les mammites subclinique représente un défi majeur pour l'élevage ovin et caprin, particulièrement dans la région de Djelfa. Cette affection, souvent silencieuse, entraîne des pertes économiques considérables en réduisant la production laitière et en compromettant la qualité du lait. Face à ces enjeux, le diagnostic précoce et précis de la mammite sub-clinique est essentiel pour améliorer la gestion des troupeaux et garantir la rentabilité des exploitations agricoles .

Il existe de nombreuses techniques utilisées dans le diagnostic précis de la mammite subclinique, telles que les techniques d'analyse bactériologique et le comptage des cellules somatiques, qui peuvent permettre de réduire les pertes économiques et d'améliorer la santé du troupeau.

Notre travail est une étude comparative des techniques d'analyse pour diagnostiquer les mammites sub-cliniques chez ovin et caprin dans la région de Djelfa . Il comporte une introduction et quatre chapitres, le premier sur la composition physico-chimique du lait et le deuxième sur l'anatomie de la mamelle et le problème de la mammite, le troisième sur le matériel et les méthodes et enfin nous avons terminé par un chapitre sur les résultats et les interprétations.

CHAPITRE I :

**COMPOSITION PHYSICO-
CHIMIQUE DU LAIT**

1- L'élevage, effectif et production laitière

1-1-Cheptel ovin :

L'espèce ovine, la plus importante en effectif (environ 18 millions de têtes), compte plusieurs types, leur principale caractéristique est l'excellente adaptation à des conditions de production souvent précaires.

Les ovines sont répartis sur toute la partie nord du pays, avec toutefois une plus forte concentration dans la steppe et les hautes plaines semi arides cérésières (80% de l'effectif total) au Sahara, ; il existe aussi des populations exploitant les ressources des oasis et des parcours désertiques. **(Filipacchi et al.,2003)**

1-2-Cheptel caprin :

Le cheptel caprin, estimé à 2.5 millions de têtes, est plus concentré, comme dans le reste des pays Méditerranéens dans les zones difficiles et les régions défavorisées de l'ensemble du territoire : Steppe, région montagneuse et oasis.

La conduite est généralement extensive ; la chèvre ayant déjà la réputation de rusticité qui lui permet de tirer le meilleur profit des régions pauvres. Les troupeaux sur les parcours sylvopastoraux du Nord du pays sont de taille plus élevée (50 à 80 mères), alors qu'ils sont présents en petit effectif sur les parcours du Sahara et dans les oasis ; le caprin est présent également dans les exploitations agricoles des régions plus favorables, comme les hautes plaines, les plaines intérieures et les piémonts de montagne du Nord du pays ; Dans ces régions, les éleveurs associent 5 chèvres en moyenne aux troupeaux ovins, alors qu'une partie des petites exploitations en lisière des parcours sylvopastoraux peuvent constituer des troupeaux de 10 à 15 mères. Les caprins poursuivent leur implantation dans les milieux difficiles, mais parfois de manière plus cohérente, bien qu'ils soient toujours en bute à une législation répressive qui ne favorise pas leur développement. **(Feliachi et al.,2003).**

2-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 secrété 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 » (**Alias, 1975**).

Le codex alimentaris en 1999, le définit comme étant la sécrétion mammaire Normale D'animaux de traite obtenue à partir d'une ou plusieurs traites, sans rien ajouter ou en soustraire, Destinée à la consommation comme lait liquide ou à un traitement ultérieur.

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 contient des germes pathogènes). Il doit être conservé au réfrigérateur et consommé dans les 24h (**FREDOT,2006**).

3-Importance nutritionnelle :

Le lait joue, un rôle très important dans l'alimentation Humaine, tant au point de vue calorique que nutritionnel. Un litre de lait correspond à une valeur d'environ 750 Kcal facilement utilisables.

Comparativement aux autres aliments, il constitue un élément de haute valeur nutritionnelle.

L'intérêt alimentaire du lait est :

- ✓ Une source de protides d'excellente valeur biologique.
- ✓ La principale source de calcium
- ✓ Une source de matière grasse
- ✓ Une bonne source de vitamines (**Leroy, 1965**)

4-Principales Caractéristiques :

4-1-Caraactéristiques organoleptiques :

La qualité organoleptique englobe les caractéristiques : couleur, odeur, saveur et flaveur (Fredot, 2005)

Tableau 1:Caractéristiques organoleptiques de lait (Jacques, 1998)

Caractères Examinés	Caractères normaux	Caractères anormaux
Couleur	<input type="checkbox"/> Blanc-mât : lait normal. <input type="checkbox"/> Blanc-jaunâtre : lait riche en crème. <input type="checkbox"/> Blanc bleuâtre : lait écrémé ou fortement mouill	<input type="checkbox"/> Gris jaunâtre : lait de rétention, lait de mammite. <input type="checkbox"/> Bleu, jaune : lait coloré par des substances chimique ou par des pigments bactériens.
Odeur	<input type="checkbox"/> Odeur faible.	<input type="checkbox"/> Odeur de putréfaction, de moisi, de rancissement.
Saveur	<input type="checkbox"/> Saveur agréable (variation selon le degré de chauffage du lait).	<input type="checkbox"/> Saveur salée : lait de rétention. <input type="checkbox"/> Lait de mammite. <input type="checkbox"/> Goût amer : lait très pollué par des bactéries.

Consistance	<input type="checkbox"/> Homogène	<input type="checkbox"/> Aspect grumeleux : lait de mammite. <input type="checkbox"/> Aspect visqueux ou coagulé : lait très pollué par les bactéries
--------------------	-----------------------------------	---

4-1-1-Couleur :

Le lait est de couleur blanc mat, qui est due en grande partie à la matière grasse (Fredot, 2005).

4-1-2-Odeur :

L'odeur est caractéristique le lait du fait de la matière grasse qui fixe des odeurs animales, Elles sont liées à l'ambiance de la traite, à l'alimentation et à la conservation (l'acidification du lait à l'aide de l'acide lactique lui donne une odeur aigrelette) (Vierling, 2003).

4-1-3-Saveur et flaveur :

Résulte d'un équilibre subtile entre de multiples composés : acides, alcools, ester, amines, composés carbonyles et soufré ...etc. En interaction avec une matière lipidique et protéique, le lait a une saveur légèrement sucrée due à la présence d'un certain taux de lactose (Vierling, 1998).

4-2-Caractéristiques physico-chimiques :

Le lait présente des caractéristiques liées à sa nature biologique à savoir variabilité, complexité, hétérogénéité, et altérabilité (ADRIAN et al, 1987). Les principales propriétés physico-chimiques utilisées dans l'industrie laitière sont la masse volumique, la densité, le point de congélation, le point d'ébullition et l'acidité

4-2-1-Densité :

La densité du lait à 15 °C varie de 1.028 à 1.035 pour une moyenne de 1.032. Chacun des constituants agit sur la densité du lait, étant donné que la matière grasse est le seul constituant qui possède une densité inférieure de 1 (**Vignola, 2002**).

4-2-2-Point d'ébullition :

On définit le point d'ébullition comme la température atteinte lorsque la pression de vapeur de la substance ou de la solution est égale à la pression appliquée. Ainsi, comme pour le point de congélation, le point d'ébullition subit l'influence de la présence des solides solubilisés. Il est légèrement supérieur au point d'ébullition de l'eau, soit 100,5°C. Cette propriété physique diminue avec la pression. On applique ce principe dans les procédés de concentration du lait (**VIGNOLA, 2002**).

4-2-3-Point de congélation :

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

4-2-4-Acidité :

L'acidité de lait est une notion importante pour l'industrie laitière. Elle permet de juger l'état de conservation du lait. Elle résulte d'une titration qui consiste à ajouter au lait un volume nécessaire de solution alcaline titrée pour atteindre le point virage d'un indicateur, en général la phénolphtaléine. Elle est exprimée en "degré Domic" (°D), ce dernier exprime la teneur en acide lactique: 1°D = 0,1g d'acide lactique. L'acidité titrable est comprise entre 15°D et 18°D (**ALAIS, 1984 In CONTES S., 2008**). Elle varie entre 0,13 et 0,17% d'équivalent d'acide lactique (**VIGNOLA, 2002**).

4-2-5-PH :

Le pH est compris entre 6.4 et 6.8. C'est la conséquence de la présence de la caséine et des anions phosphorique et citrique principalement. Le pH n'est pas une valeur constante (**Amiot et al, 2002**).

5-Composition chimique :

Le lait est un fluide biologique de composition très complexe qui est constitué essentiellement d'eau, de glucides (lactose), de protéines, de lipides et de sels dont les proportions diffèrent selon les espèces et les races. (Figure 1) (Bocquier et Caja,2001).

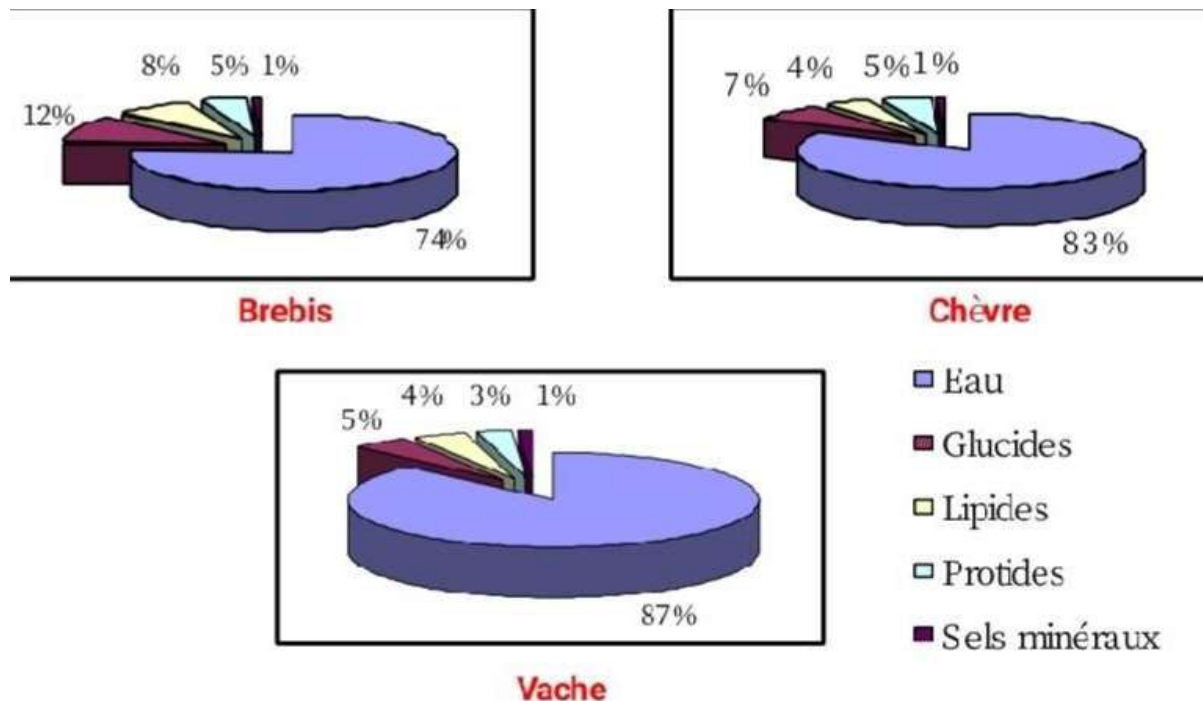


Figure 1: Proportion moyenne des composants du lait de vache et brebis et chèvre

5-1-L'eau :

L'eau représente environ 81 à 87% du volume du lait selon la race. Elle se trouve sous deux formes : libre (96 % de la totalité) et liée à la matière sèche (4 % de la totalité) (RAMET, 1985).

5-2-Glucides :

L'hydrate de carbone principal du lait est le lactose qu'est synthétisé dans le pis à partir du glucose et du galactose. Malgré que le lactose soit un sucre, il n'a pas une saveur douce (BRULE, 1987).

Le lactose est le constituant le plus abondant après l'eau. Sa molécule $C_{12}H_{22}O_{11}$, est Celui-ci est en grande partie produit par le foie. MATHIEU (1999)

Le lactose est quasiment le seul glucide du lait de vache et représente 99% des glucides du lait de monogastriques. Sa teneur est très stable entre 48 et 50 g/l dans le lait de vache. Le Lactose est un sucre spécifique du lait (**HODEN et COULON, 1991**).

5-3-Matière grasse :

La matière grasse est présente dans le lait sous forme de globules gras de diamètre de 0,1 à 10 μm et est essentiellement constitué de triglycérides (98 %). La matière grasse du lait de vache représente à elle seule la moitié de l'apport énergétique du lait. Elle est constituée de 65 % d'acides gras saturés et de 35 % d'acides gras insaturés. **JEANTET et al., (2008)**

5-4-Les protéines :

Les protéines représente 95% des méters azotes et sont constitue soit des AA (β lactoglobuline, α lactalbumine), soit des AA et d'acide phosphorique (la caséine α et β). (**Adrian et al 1995**). Le 5% restant sont constitue de peptone et de l'urée, les classements des protéines se fait selon deux catégories :

- Leur solubilité dans l'eau
- Leur stabilité

5-5-Minéraux :

Le lait contient une grande quantité de minéraux qui sont présents sous forme de sels non ionisés ou faiblement ionisés. Les principaux cations sont le potassium, le calcium, le sodium et le magnésium; les principaux anions sont les phosphates, les chlorures et les citrates (**ANONYME, 1981**)

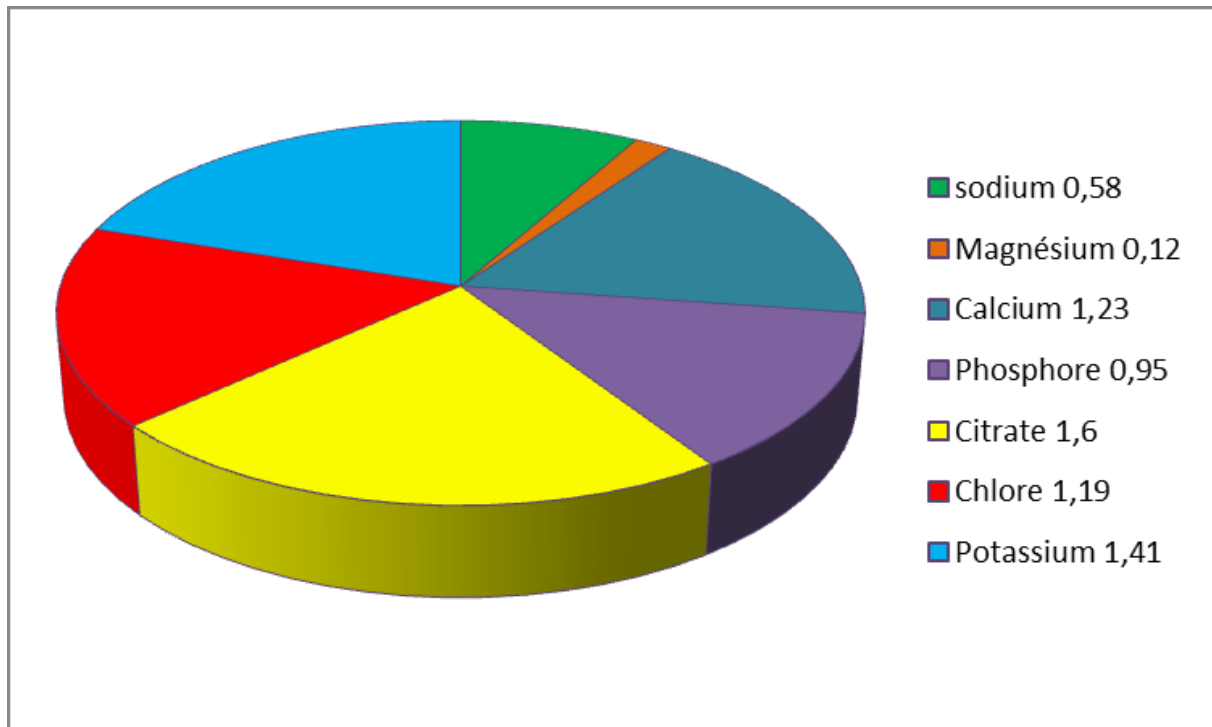


Figure 2:Composition minérale du lait de vache en g/L(Romain et al.,2008).

5-6-Vitamine :

Le lait contient, en concentration relativement élevée, une grande variété de vitamines ou de provitamines (substances inactives contenues dans les aliments et que l'organisme transforme en vitamines actives) aussi bien liposolubles (A, D, E) qu'hydrosolubles (B, C.); les conditions de stockage peuvent réduire sa valeur vitaminique (ANONYME, 1981).

5-7-Enzymes :

POUGHEON (2001) définit les enzymes comme des substances organiques de nature protidique, produites par des cellules ou des organismes vivants, agissant comme catalyseurs dans les réactions biochimiques. Environ 60 enzymes principales ont été répertoriées dans le lait dont 20 sont des constituants 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 éléments natifs et éléments extérieurs n'est donc pas facile.

Ces enzymes peuvent jouer un rôle très important en fonction de leurs propriétés

CHAPITRE II :

ANATOMIE DE MAMELLE
ET PROBLÉM DE MAMMITES

1. Anatomie de Mammelle :

Les mamelles ou glandes mammaires, est l'organe de sécrétion du lait chez les mammifères. Il fait partie de l'appareil reproducteur femelle(**Soltner,1993**). La mamelle synthétise du lait au détriment même des réserves corporelles et son travail s'impose et inhibe la fonction de la reproduction qui lui serait concomitante (**Drion et al, 1998**).

En effet, la fonction de la mamelle se caractérise par la production successive de deux Sécrétions différentes : le colostrum et le lait(**charron,1986**) : le premier fournit les substances permettant la défense passive de l'organisme du nouveau-né et le second apporte les éléments nutritifs nécessaires à la croissance(**BILLON et al 2009**).

1.1. Morphologie :

L'ensemble de la mamelle forme une masse volumineuse qu'on appelle le « pis », qui peut peser de 12 à 30 Kg, et qui peut contenir jusqu'à 20 Kg de lait. Chaque mamelle porte inférieurement en son centre un prolongement saillant appelé mamelon, tétine ou trayon de forme cylindrique, mesurant 5 à 10 cm³ de longueur sur 2 à 3 cm³ de diamètre, et au centre du quel existe un petit orifice arrondi qui porte l'issue du lait.

Le volume et la forme des mamelles varient suivant la période fonctionnelle que l'on considère. Pendant la lactation, alors que la glande est en pleine activité, la mamelle gorgée de lait grossit beaucoup, alors que durant la période sèche, la mamelle revient sur elle-même et se plis plus ou moins (**Duplan, 1973**).

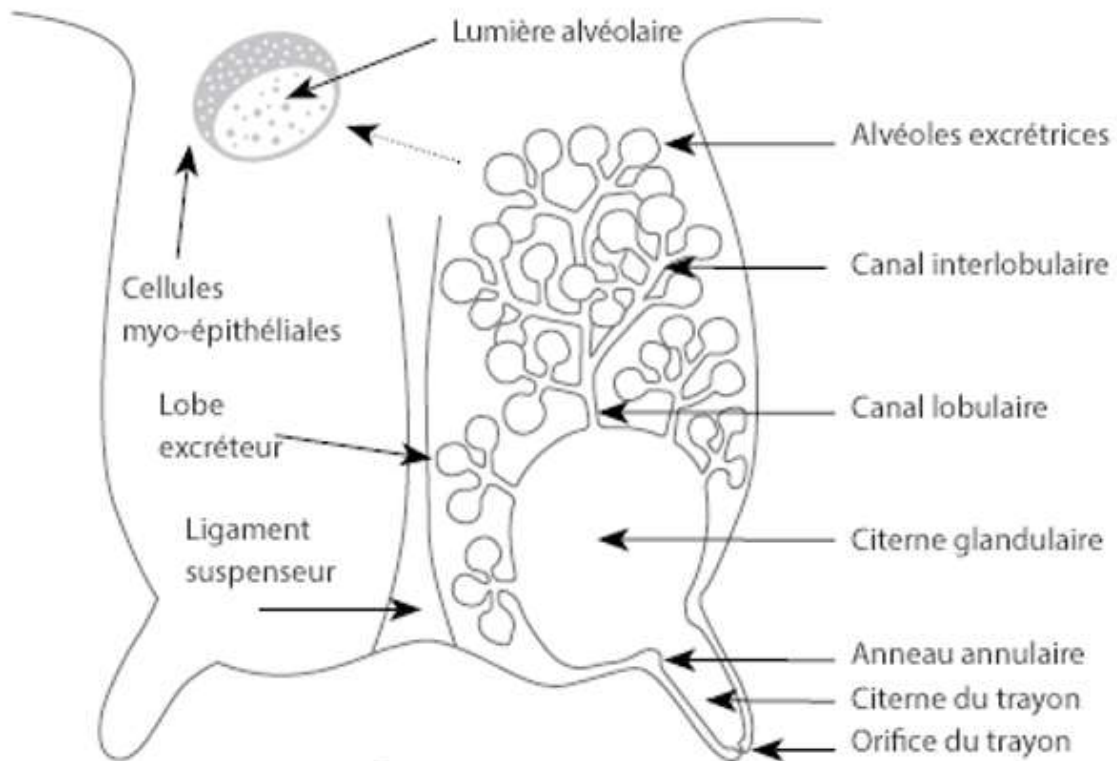


Figure 3: Pis de mouonton et chéver(<https://images.app.goo.gl/BwmwWx6sdow5mtce6>)

1.1.1. Le trayon :

Le trayon est une structure creuse, longue de 5 à 7 cm. Il contient une citerne généralement remplie de lait. Sa paroi est constituée d'une épaisse couche fibro-élastique mêlée de faisceaux de fibres musculaires lisses. Sa souplesse lui permet de s'adapter et de se modifier en fonction des pressions exercées par le vide dans le manchon trayeur (**REMY, 2010**)

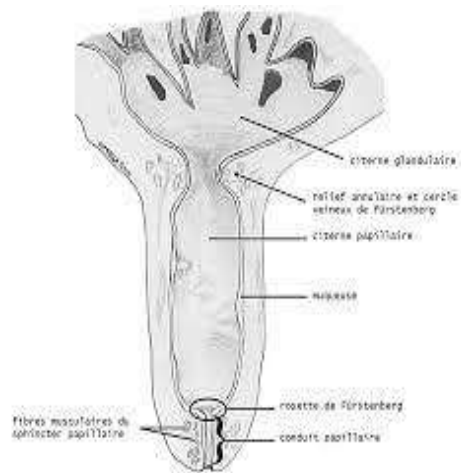


Figure 4: Anatomie de trayon .(Couture et Mulon 2005).

1.2. Structure:

1.2.1. Tissus mammaires :

La mamelle comprend deux parties indépendantes appelées quartiers droit et gauche. Chaque quartier renferme (C. Bresson 1978)

1.2.1.1. Un tissu glandulaire : Chaque lobe qui se subdivise eux même en acini secrétant chaque acinus est orme d'une membrane propre tapisse d'une double assise de cellule une externe fait de cellules allongées (myoépithéliale) qui joue un grand rôle de l'excrétion et une assise interne (Deriveax 1980).

1.2.1.2. Un tissu conjonctif : La charpente fibro-élastique attache les mamelles à la paroi abdominale inférieure et est formée de deux suspenseurs latéraux. Chacun de ces ligaments, formé de tissu fibreux, vient du tendon prépubien, entoure la mamelle et se réunit dans le plan median avec celui du côté opposé pour séparer les deux moitiés latérales de la mamelle. De la charpente fibro-élastique partent des travees de tissu conjonctif qui pénètrent dans la masse glandulaire en la divisant (DUPLAN, 1973)

1.2.3. Un réseau de nerfs et de vaisseaux : La mamelle alimentée principalement par l'artère mammaire, le sang repart ensuite par six veines mammaires antérieures se dirigent vers l'avant et pénètrent dans le thorax par deux orifices appelés fontaines du lait, deux veines périnéales, et deux veines centrales. Les nerfs mammaires sont essentiellement fournis par le nerf inguinaux qui issu des 2ème , 3ème et la 4ème paire lombaires (Soltner, 2001).

2. Les Mammite :

2.1. Historique :

La mammite est une pathologie ancienne dont les premiers cas vraisemblablement datent de 7000 ans avant Jésus-Christ, quand l'Homme a commencé à domestiquer les ovins et bovins et consommé leur lait. Les premières descriptions de mammites rapportées dans la littérature remontent au 16^e siècle et la mamelle y est décrite comme enflée, rouge, dure, chaude et douloureuse. C'est à Nocard et Mollereau (1884) que l'on doit la preuve de l'origine infectieuse de la mammite (**Poutrel, 1992**). Malgré l'essor de la recherche sur la physiologie de la lactation, les relations hôte pathogène et l'immunologie de la glande mammaire, les mammites demeurent, en ce début de troisième millénaire, la pathologie prédominante de l'élevage laitier et un problème majeur pour les industries laitières. (**Lahouassa H, 2004**).

2.2. Généralités sur la mammite :

Une mammite est l'inflammation d'un ou plusieurs quartiers de la mamelle. C'est la réaction de défense contre une agression locale de la mamelle, la plupart du temps d'origine infectieuse (Noireterre, 2006). La mammite se caractérise par des changements physiques et habituellement bactériologiques du lait et par des lésions pathologiques du tissu glandulaire (**BLOOD, HANDERSON, 1976**).

2.3. Symptomatologie :

Classiquement, on distingue 03 types de symptômes :

2.3.1. Les symptômes généraux :

Dont les modifications sont plus ou moins importantes de l'état général, tel que la perte d'appétit, l'absence de rumination et de l'hyperthermie.

2.3.2. Les symptômes locaux :

Qui au niveau du pis, et se traduisent par les signes classiques de l'inflammation macroscopique, et de la qualité du lait (**Vestweber, 1994**).

2.3.3. Symptômes fonctionnels :

ce sont les modifications macroscopiques visibles dans le lait, concernant l'aspect, la coloration et l'homogénéité du lait (**Kelly, 1971**).

2.4.Type de mammite :

Ces symptômes permettent de définir 07 types de mammite

2.4.1.Mammite sub-clinique :

Elle ne présente aucun signe clinique : l'état général est parfaitement normal, la mamelle cliniquement saine et le lait ne présente aucune modification macroscopique. Par contre, l'examen cytologique du lait met en évidence une augmentation parfois considérable du nombre de polynucléaires. De même, son analyse biochimique révèle la présence de modifications parfois très importantes de la composition du lait. Ce type de mammite résulte de l'évolution de foyers infectieux au sein du parenchyme, créés par des germes dont l'organisme n'arrive pas à se débarrasser. Elle peut évoluer pendant très longtemps parfois sur plusieurs lactations et aboutir à une fibrose plus ou moins importante des quartiers atteints (mammite clinique chronique)(**Hanzen ,2000**).

2.4.2.La mammite clinique :

Elle se traduit par les symptômes visibles de l'inflammation (calor, rougor, tumeur, couleur)) avec des quartiers congestionnés. Le lait a un aspect anormal, quelque fois coagulé, contenant des flocons ou des caillots, parfois du sang ou entièrement décoloré du fait de l'extension de l'inflammation à la totalité du parenchyme glandulaire (**Vestweber et Leipold, 1994**).



Figure 5:Mammite clinique (Durel et al., 2011).

2.4.3.La mammite latente :

Elle est caractérisée par la présence de germes pathogènes dans le lait malgré une numération cellulaire normale. Cette forme de mammite ne s'accompagne d'aucun signe clinique, mais elle peut occasionner une faible perte de production de l'ordre de 7% et une légère augmentation du taux cellulaire dans le lait en phase terminale (**Weisen, 1974**).

2.4.4.La mammite aigue :

C'est une inflammation brutale de la mamelle ne s'accompagnant pas d'effets généraux.

Les symptômes restent localisés au niveau de la mamelle qui apparaît rouge, gonflée, douloureuse et chaude. La production laitière est modifiée en qualité et en quantité, mais peut dans certains cas, conduire à la mort de l'animal. Elle survient à tous les stades de lactation et est déclenchée par différentes bactéries. Elle peut revêtir une forme caractéristique appelée mammite d'été due à l'action conjuguée de plusieurs bactéries dont le *Corynebacterium pyogènes* transmis par des mouches dont irritants. La sécrétion lactée présente un aspect crémeux, de couleur bleu verdâtre et d'odeur nauséabonde. Le quartier atteint est le siège d'une inflammation intense et l'état général de l'animal peut être gravement affecté (**Hanzen Année 2009-2010**).

2.4.5.La mammite subaigue :

Est une inflammation bénigne du sein qui se manifeste uniquement par des modifications des sécrétions. Elle se caractérise par la présence de flocons et de grumeaux dans le premier jet de lait.

La sécrétion semble plus ou moins visqueuse et traverse difficilement le filtre à lait (**Azzouz,2006**).

2.4.6.La mammite sur aigue :

C'est une inflammation très brutale de la mamelle apparaissant dans les jours suivant la parturition. L'état général de l'animal est souvent très affecté et on peut noter de la fièvre et un abattement profond. La mamelle est extrêmement congestionnée, douloureuse, chaude et volumineuse. La sécrétion lactée est soit interrompue, soit très modifiée et présente alors un aspect séreux, aqueux ou hémorragique (**Radostits et al, 1997**). On distingue deux formes caractéristiques :

La forme paraplégique (colibacillaire): entraîne le décubitus de l'animal, provoquée par les coliformes et entraîne le syndrome d'hypothermie. Des entérobactéries sont le plus souvent associées ce type de mammites (**REMY D, 2010**).



Figure 6:Aspecte de sécretion(REMY D ,2010)



Figure 7 :Mammite colibacillair(REMY D,2010)

La forme gangréneuse : caractérisée par un quartier bleu, froid, avec une sécrétion nauséabonde. Les parties nécrosantes tombent du corps, provoquées par *Staphylococcus aureus* ou parfois des bactéries anaérobies(Zeghouini et al,2018).



Figure 8:Aspect de la sécretion(REMY D ,2010)



Figure 9:Zone gangrène(REMYD ,2010)

2.4.7.Mammite chronique :

C'est une inflammation modérée mais persistante de la mamelle, évoluant lentement sur plusieurs mois, voire plusieurs années, parfois durant la vie entière de l'animal. Elle fait habituellement suite à une mammitte aiguë, ou apparaît d'emblée. Elle passera inaperçue si l'éleveur ne réalise pas un examen systématique des premiers jets avant la pose des gobelets trayeurs et une palpation méthodique des mamelles en fin de traite (**Dedert, 2001**). Le lait présente de façon plus ou moins régulière, des grumeaux dans les premiers jets. Petit à petit, la sécrétion diminue, le quartier s'indure et finit par se tarir complètement (quartier atrophié). (**Vestweber et al ,1994**).

2.5.Etiologie de mammite :

Les mammites, ovines et caprines représentent la pathologie majeure dans les élevages. Elle se caractérise par des changements physiques, chimiques et habituellement bactériologiques, du lait et par des lésions pathologiques du tissu glandulaire. Les modifications les plus importantes du lait comprennent un changement de couleur, la présence de caillé et d'un grand nombre de leucocyte. Alors que le plus souvent la maladie s'accompagne de gonflement, de douleur et d'induration de la glande mammaire, Bien que les efforts des éleveurs et des organismes pour diagnostiquer et soigner ces mammites, elles restent une des plus importantes raisons de pertes économiques pour les ovins et les caprins, tant pour l'éleveur (prix du lait) que pour le transformateur (baisses des aptitudes technologiques des laits). La plupart de cette perte est liée à l'altération de la qualité du lait de mammite dont la forme sub-clinique est rarement diagnostiquée. Les mammites sub-cliniques provoquent un endommagement du tissu épithélial sécréteur qui compromet les caractéristiques de composition des laits. De plus cette dégradation du tissu sécréteur réduit la réduction de la production. Dans l'état actuel des connaissances, il semble exact et commode de définir la mammite comme étant une maladie caractérisée par l'existence d'un nombre élevé de leucocytes dans le lait (**Radostits et al, 1997**).

Résultent d'une infection par une variété de micro-organismes qui viennent se greffer sur une mamelle déjà prédisposée (affaiblie). Le sinus du trayon pouvant héberger le germe, il s'établit un équilibre entre la flore et la mamelle. Si la résistance de la mamelle diminue, la flore peut devenir pathogène et l'infection s'installe. (**Dodd et Booth, 2000**).

2.5.1.Microorganismes Causants La Mammite :

2.5.1.1.Les micoplasmes :

Bien qu'ils soient beaucoup moins commun que staphylococcus aureus ou streptococcus agalactie, les mycoplasmes sont des organismes très contagieux, plusieurs espèces de mycoplasme. (mycoplasma californien, M.canadense, M.alcaescens, M.arginini, M.dispa) peuvent induire la mammite. Ces infections causent des problèmes dans certaines régions mais sont assez fréquentes dans d'autres. Ces microbes sont communément retrouvés dans les muqueuses respiratoire et urogénitale la survie de ces germes est habituellement courte dans le milieu extérieur. Cependant, ils peuvent aussi persister pendant une semaine dans le matériel de traite et un mois dans les litières les mycoplasmes ont le pouvoir

d'engendrer autant des mammites sub-clinique que clinique où Les mycoplasmes attaquent des brebis de tous ages et étant dans n'importe quel stade de lactation. Toute fois, les brebis en début de lactation semblent être plus sévèrement atteintes. il existe aussi de nombreuse porteuse asymptomatique. (SterC.et.al 2003).

2.5.1.2.Staphylococcus aureus :

Est une coque Gram positif on le trouve très majoritairement sur la peau et la muqueuse la présence de lésions au niveau des trayons (plaies, gerçures, crevasses) ou au niveau de la mamelle (pyodermite d'échauffement par exemple) (Durel et al., 2004). Cette bactérie possède la capacité d'engendrer des mammites de types sub-cliniques et cliniques et parfois même gangréneuses. Staphylococcus aureus peut vivre dans les pis infectés, aussi peut survivre jusqu'à trois mois dans l'environnement de l'animal (Ster C et al, 2003).

2.5.1.3.Staphylococcus coagulase negative (SCN)

Sont des hôte normaux, ils sont fréquemment isoler sur la peau, les poils, le anal du trayon ou le lait prélève aseptiquement, ces pathogène causent fréquemment des mammites chez la brebis, il est apparu que ces bactéries provoquaient des lésion microscopique, accompagné d'une élévation de la numération leucocytaire du lait cette forme de mammite est contagieuse, la source principale du contagé est le quartier infecter et les moyens de propagation sont les mains et les agneaux voleur, il semble que la maladie attendre son maximum dans les jeunes effectif. (Ahmed et al a 1992)

2.5.1.4. Streptococcus uberis :

L'identification exacte de ce germe en routine est difficile ce qui en sous-estime l'importanceé pidémiologique exacte. Il est présent dans la glande mammaire et sur la peau du trayon ainsiqu'au niveau des poils et dans les matières fécales. C'est un germe saprophyte du milieuextérieur. Il est responsable de mammites cliniques et sub-cliniques se déclenchant surtoutpendant la période de tarissement et au cours des premières semaines de lactation. Il est résistant au froid. Il est souvent associé aux infections par Escherichia coli. Son infection estmal contrôlée par le trempage. Ce germe est sensible à la pénicilline. Sur le planprophylactique, il est conseillé de traiter les animaux au tarissement et de répéter cetraitement 3 semaines avant le vêlage. Par ailleurs, on portera une attention particulière auxconditions de logement des génisses et des vaches taries. Il est également responsable de mammites dans les espèces ovine, caprine et porcine(DEGHMICH ,2017).

2.5.1.5. Streptococcusagalactiae :

Ce germe vit uniquement dans le pis de la mamelle et ne survit que quelques minutes à l'air libre. C'est une bactérie Gram positif, oxydase -, catalase -, immobile se regroupant par deux ou en chaînette plus ou moins longue. Avec *S. aureus*, il constitue la principale cause de mammites sub-cliniques. La contamination se fait essentiellement pendant la traite (Houssa, 2006)

2.5.1.6. Pseudomonas :

Pseudomonas aeruginosa est l'espèce la plus répandue, la plus reconnue et la plus pathogène du genre *Pseudomonas*. C'est un fin bacille Gram négatif asporulé, acapsulé et extrêmement mobile. Cette bactérie vit à l'état saprophyte dans l'eau et les sols humides ou encore en commensale dans le tube digestif des Hommes et de divers animaux (Houssa, 2006).

2.5.1.7. Bactéries coliformes :

Ce sont des bactéries gram négatif de dimension moyenne, immobile ou mobile, se développant aisément sur milieu ordinaire aérobic facultatif. Les coliformes sont des espèces d'origines fécale, peuvent se multiplier dans les laitiers qui constituent leur principal réservoir dans l'élevage, la contamination des trayons se produit essentiellement lors du couchage, elle peuvent se multiplier aisément dans les sécrétion mammaire et libérés des toxines qui sont absorbées dans le courant sanguin provoquant des mammites de types sub-clinique et clinique aigue. Les phase sub-clinique des mammites a coliforme échappent souvent aux analyses bactériologique pour les raisons suivante:

- ◀ des infection a coliforme sont de courte durée .
- ◀ sécrétion des bactéries dans le lait est très intermittente. (Benite et al, 2000) .

2.5.1.8. Levures, champignons et algues :

Les levures (*Candida albicans*, *Cryptococcus neoformans*), champignons (*Aspergillus fumigatus*) et algues (*Prototheca zopfii*) responsables de mammites sont des agents pathogènes mineurs. Ils représentaient moins de 2% des isolats dans l'étude de Bidaud et al., 2010. Ce sont des agents naturellement présents dans l'environnement, ils sont présents sur les plantes, dans la terre et l'eau. L'humidité est un facteur favorisant leur développement (Remy, 2010 ; Blowey et Edmondson, 2010).

Les mammites à champignons sont imputables à 3 genres : *Candida* (*krusei*, *albicans*, *rugosa*, *tropicalis*, *pseudo tropicalis*, *kefir*), *Trichosporon* spp. Et *Cryptococcus* (*neoformans*, *lactativirus*). Les champignons sont ubiquistes dans l'environnement. Certains aliments de la ration tels les pulpes fraîches de sucreries (*Candida krusei*) peuvent en renfermer de grandes quantités. L'apparition de mammites à champignons présuppose une infection bactérienne

préexistante, un traitement antibiotique préalable et un nombre important de germes. L'infection est aisée et apparaît en moyenne 4 à 10 jours après la contamination. Les infections à champignons sont à suspecter lorsque les traitements intra-mammaires apparaissent inopérants ou ont été effectués sans avoir respecté les mesures d'hygiène habituelles. Les infections par *Candida* sont les plus fréquentes (DEGHMICH, 2017)

Les algues (*Prototheca* spp.) provoquent des mammites subcliniques ou cliniques aiguës avec une forte augmentation des taux cellulaires et une importante baisse de la production laitière (Remy, 2010).

2.5.1.9. *Bacillus cereus* :

Il se trouve en abondance dans les matières fécales d'animaux nourris au moyen de drèches de brasserie. C'est une bactérie saprophyte d'environnement, douce de peu de pouvoir pathogène et très résistante dans le milieu extérieur (spores) il est à l'origine de mammites sporadiques faisant suite à une blessure du trayon à caractère suraigu évoluant vers la gangrène et l'hémorragie de la mamelle (Hanzen et Castaigne, 2002)

Tableau 2: Caractères photogéniques et responsables des mammites subcliniques et des mammites cliniques aiguës (Jean Marie et al., 2011)

+++ : Importante ++ : Moyenne + : faible

Espèces Bactériennes	Sévérité des infections	Persistance des infections	Réservoirs de micro-organismes	Mécanismes du transfert des micro-organismes
Staphylocoque (<i>S. aureus</i>)	+	+++	Mamelle	A l'occasion de la traite
Streptocoque (<i>S. agalactiae</i>)	++	++	Mamelle	A l'occasion de la traite
Streptocoque (<i>S. dysgalactiae</i>)	++	++	Mamelle	A l'occasion de la traite
Streptocoque (<i>S. uberis</i>)	++	++	Litières	En dehors des traites
Calo basile (<i>E. coli</i>)	+++	+	Litières	En dehors des traites

2.5.2. Les facteurs de risque de la mammite :

- On a les facteurs liés à l'animal et les facteurs liés à l'environnement :

Les facteurs liés à l'animal:

Stade de lactation: Les périodes les plus critiques pour l'acquisition de nouvelle infection et le développement de la mammite sont le début du tarissement et au début de lactation. Ces cas sont plus observés chez la vache laitière que chez la brebis aussi. Le stress physiologique durant cette période diminue la résistance de l'animal, peut exacerber des infections latentes et prédisposés à de nouvelles infections. **(Douifi, 2007)**.

Age : Le risque des infections mammaires augmente avec l'âge. Cet accroissement de sensibilité serait dû à l'évolution de la morphologie de la mamelle (augmentation du diamètre du canal du trayon et relâchement des ligaments suspenseurs de la mamelle) **(Mancer et al, 2021)**.

Alimentation : Une nutrition déficiente est un facteur prédisposant à la mammite. Une balance énergétique fortement négative peut avoir un effet immunodépresseur **(Ster. C et al. 2003)**.
Facteurs les facteurs liés à l'environnement et la traite :

La traite : C'est la période la plus favorable à l'installation des germes, liée aux éléments suivants:

- La machine à traite est souvent accusée de provoquer des mammites, notamment au début de l'usage de la traite mécanique, en raison d'un mauvais réglage ou d'une qualité médiocre de la machine. Une machine mal nettoyée intervient en tant que vecteur d'agents pathogènes et réservoir de germes lorsque l'hygiène et l'entretien sont négligés **(CRAPLET, THIBIER, 1973)**.

- La durée de la traite **(CRAPLET, THIBIER, 1973)**.

Saison : L'incidence des mammites est plus élevée pendant la saison pluvieuse, de décembre à avril. Le pic des mammites est en juillet **(GILLES et al., 2000)**

2.6. Diagnostic :

2.6.1. La numération du lait :

2.6.1.1. Technique directe :

Compactage direct au microscope : Compactage direct au microscope: Basé sur Compactage au microscope d'un film de lait préalablement séché sur lame et coloré du bleu de méthylène (Leray. 1999). Cette méthode a été délaissée au profit des méthodes

automatisées qui sont beaucoup plus rapides tel que le comptage électronique ((**BADINAND, 1994**).

le système fossomatic :Le système fossomatic il mesure la lumière émise par l'ADN des noyaux cellulaires après action d'un colorant, les bactéries ayant un ADN plus diffus que les cellules somatiques émettant une lumière de faible densité qui n'est pas comptabilisée par l'appareil, c'est une méthode lumineuse basée sur la diffraction de la lumière par la cellule soit sur mesure de la fluorescence d' après marquage du noyau (**D. Bergonier et al.2003**).

le coulter-counter :Il compte les impulsions électroniques créées par le passage des particules dans un orifice située entre deux électrodes, l'appareil est calibrée de façon à ce que les particules de tailles inférieures aux cellules somatiques (bactéries...) ne puissent pas être comptées. (**D. Bergonier et al .2003**).

2.6.1.2.Technique indirectes :

a)Le Californian Mastitis test :

Le Californian Mastitis Test (CMT) encore appelé Schalm test est le plus pratique et le plus répandu. Le principe de ce test est le suivant : Il est basé sur l'action d'un détergent tensioactif (solution de Teepol à 10%) mélangé avec un colorant (généralement le pourpre de bromocrésol) dans un échantillon de lait, réagit avec l'ADN contenu notamment dans le noyau des cellules somatiques. Il se forme un précipité dont l'importance et la consistance sont fonction de la teneur en cellules de l'échantillon du lait prélevé (**POUTREL B, 1985; SERIEYS F.. 1985**).

Tableau 3:Règle d'interprétation des résultats du CMT (BERTHELOT et al 1987)

Aspect	Résultat	Cellules par MI	Interprétation
Aucun flocculat	-	<500 000	Pas d'infection sub-clinique
Flocculat léger persistant	+	500 0000 à1000 000	Infection sub-cliniquelégère
Flocculat épais adhérent	++	1000 000 à5000 000	Infection sub-clinique nette
Gel épais « bland'œuf »	+++	>5000 000	Infection sub-clinique à clinique



1. Assurez-vous que les trayons sont exempts de débris. Vérifiez la présence de lait anormal à l'aide d'une tasse-filtre.


2. Adoptez toujours la même position pour tenir la palette sous le pis afin de faciliter le repérage des quartiers lors de l'interprétation. Recueillez du lait de chaque quartier dans le godet correspondant.

3. 1) Inclinez la palette pour jeter le trop-plein. Conservez juste assez de lait pour que le niveau atteigne le plus grand cercle concentrique. Repositionnez la palette afin que le niveau de lait soit à mi-chemin entre les deux cercles.

4. Mélangez bien le réactif et le lait par un mouvement circulaire pendant 10 à 30 secondes.

5. Interprétez immédiatement le test pour chaque quartier :
 1) en poursuivant le mouvement circulaire pour voir l'épaississement;
 2) en l'inclinant d'un côté à l'autre, puis en versant le mélange.

2) Ajoutez un volume de réactif équivalent à la quantité de lait en remplissant le godet jusqu'au cercle central.



Voir interprétation au verso.

Observez sur un colorimètre composite, précisez le






	Grade	Signification
	N	Négatif
	T	Trace
	1	Faiblement positif
	2	Clairement positif
	3	Fortement positif

Figure 10 : Réalisation du test CMI et son interprétation

(http://www.medvet.umontreal.ca/reseau_mammite/producteurs/index.php?Page=outils).

◀ **Le test de catalase** : Ce test repose sur l'induction de l'apparition d'oxygène par action de la catalase des leucocytes et des bactéries présentes dans le lait sur le peroxyde d'hydrogène. La formation de 20, 30 et 40% de gaz correspond respectivement à la présence de 500 000, 1×10^6 et 2 à 3×10^6 cellules/ mL de lait. Cette méthode nécessite 3 heures de temps et un matériel assez coûteux. Par ailleurs, la formation de gaz s'accroît après 24 heures de conservation (Nicken et Fertier, 1992).

2.6.2. Détermination du pH : La détermination du pH du lait a été réalisée au moment de la traite avec du papier indicateur de pH (papier au bromothymol). Ce test consiste à déposer quelques gouttes de lait sur le papier indicateur, après élimination des premiers jets. Après 15 à 20 secondes de contact, le changement de couleur du jaune vers le vert, ou le bleu peut être considéré comme provenant d'une mamelle infectée donc un échantillon positif (FOUCRAS et al., 2007).



Figure 11: Photo papier PH pour le diagnostic des mammite (Nabile et al, 2007).

2.6.3. Diagnostic bactériologique :

Seul l'examen bactériologique permet l'isolement et l'identification de la bactérie responsable de la mammite et la détermination de leur sensibilité aux divers antibiotiques. Cet examen nécessite du temps et une technicité rigoureuse; il est utilisé: pour isoler et identifier les agents bactériens ou mycosiques, responsables de mammites cliniques ou subcliniques (Nabile et al, 2007) L'examen bactériologique doit être réalisé sur animal infectée par une mammite subclinique. Le prélèvement se réalise en salle de traite. Dans un premier temps, il est nécessaire de se laver les mains et d'enfiler des gants. Après avoir nettoyé la mamelle à l'eau et au savon, on sèche les trayons avec une feuille de papier, puis on désinfecte les quatre trayons à l'alcool ou à l'aide d'une serviette désinfectante. On élimine ensuite les premiers jets de lait, puis, on recueille dans un flacon stérile tenu horizontalement le ou les deux jets suivants (REMY, 2010).

2.6.4. Diagnostic par mesure de la conductivité électrique :

Des études ont montré que le développement d'une mammite subclinique va de pair avec une augmentation de la salinité (concentration en ions Na et Cl) du lait, entraînant une diminution immédiate de la résistance électrique, mais en comparant cette méthode de détection des mammites sur le lait des quatre quartiers avec les autres pratiques de détection des mammites, on se rend que celle-ci manque à la fois de sensibilité et de spécificité (BILLON et al 2001).

2.6.5. Diagnostic collectif :

Le diagnostic collectif est réalisé plusieurs fois par mois par la laiterie ou le contrôle laitier sur le lait du tank, par mesure du taux cellulaire de tank (TCT). La mesure du TCT donne le niveau d'infection du troupeau et est important pour détecter un problème de mammites sub-cliniques dans le troupeau. (Noirterre, 2006)

Tableau 4: Estimation de niveau d'infection du troupeau grâce au TCT (Noirterre, 2006).

Taux Cellulaire de tank	% de quartiers infectés (niveau d'infection)
200 000 cell./ml	3 à 7%
400 000 cell./ml	8 à 12%
800 000 cell./ml	20 à 25%

2.7. Traitement de Mammites sub-clinique :

2.7.1. Traitement au tarissement :

Le traitement des mammites subcliniques semble être plus efficace au tarissement que pendant la période de lactation. En effet, lorsque le traitement est fait pendant la lactation, la traite élimine une grande partie de l'antibiotique présent dans la mamelle alors que, s'il est administré au moment du tarissement (Shyaka, 2007). De façon générale, l'efficacité du traitement intra mammaire au tarissement est très voisine chez la chèvre et la brebis. Selon les études les pourcentages de guérison bactériologique (tous germes confondus) varient de 65 % à 95,8 % chez la brebis et de 50 % à 90 % chez la chèvre (Azzouz, 2006).

Les traitements au tarissement poursuivent un double objectif d'élimination des infections présentes d'une part et de prévention des nouvelles infections pendant le tarissement et dans les jours suivant le vêlage (Hanzen, 2010).

2.7.2. Le tarissement (période sèche) :

Elle correspond à l'arrêt de la lactation donc à la cessation complète de la sécrétion lactée. Classiquement cette période dure 60 jours et débute par une phase d'involution: active de la mamelle, d'une durée moyenne d'un mois. Il s'agit en fait, du passage d'un organe métaboliquement très actif avec sécrétion intense, à celle de glande au repos sans aucune activité sécrétoire bien définie (**Munro G.L., Grieve P.A., Kitchen B.J. 1984**)

CHAPITRE III :
MATERIEL ET METHODES

Objectif :

La mammitte sub-clinique est une pathologie courante chez les bovins et constitue une menace importante pour les producteurs laitiers, responsable de pertes économiques en termes de production de lait (quantité et qualité). Cette constatation est bien observée sur le terrain malgré l'absence des données algériennes enregistrées auprès des services concernés.

En réalité, les mammites sont des affections multifactorielles complexes qui résultent de l'interaction de plusieurs agents infectieux sur la mamelle, favorisés par certaines pratiques d'élevage appelés facteurs de risque. Dans ce contexte, nous nous sommes fixés les objectifs suivants :

- Déterminer la nature et la fréquence des germes responsables de ces infections mammaires.
- l'évaluation comparative des différentes techniques d'analyse utilisées pour détecter cette maladie insidieuse chez les ovins et les caprins de la région de Djelfa.

1-Présentation générale de la wilaya de Djelfa :

La wilaya de Djelfa est située dans la partie centrale de l'Algérie du nord au delà des piémonts sud de l'atlas tellien en venant du nord dont le chef lieu de wilaya est à 300 kilomètres au sud de la capitale. Elle est comprise entre 2° et 5° de longitude est et entre 33° et 35° de latitude nord. Elle est limitée:

- Au Nord par les Wilayates, de Médéa et de Tissemsilt
- A l'Est par les Wilayates, de M'Sila et de Biskra
- A l'Ouest par les Wilayates, de Laghouat et de Tiaret
- Au Sud par les Wilayates, de Ouargla, d'El Oued et de Ghardaïa

Erigée au rang de Wilaya à la faveur du découpage administratif de 1974, cette partie du territoire d'une superficie totale de 32.256,35 km² représentant 1,36% de la superficie totale du pays se compose actuellement de 36 communes regroupées en 12 Dairates.

(Monographie de la wilaya de Djelfa, 2004)

1.1.La zone d'étude

Cette étude a été réalisée dans le nord de la wilaya de Djelfa, localisée au cœur des hauts plateaux, à une distance de 300 km au sud de la capitale Alger. Sa superficie s'étend sur 32 256,35 km².

La zone 1 : Située dans la région de Birine, cette commune est traversée par plusieurs routes nationales importantes. La Route Nationale 40 (RN40) la longe, reliant ainsi les hauts plateaux de l'Est, du Centre et de l'Ouest de l'Algérie. De plus, Birine est également desservie par la RN40B et la RN89. Vers le nord, la RN89 mène à Médéa et Alger via Aïn Boucif. Vers le sud, elle traverse Had Sahari, où elle se bifurque vers Djelfa via Hassi El Euch et Hassi Bah Bah, puis continue à travers Ain Feka et Sidi Ameur pour se terminer à proximité de Bou Saada, connectant ainsi la RN40 et la RN08. Cette position en fait un point de passage stratégique pour les déplacements dans la région.



Figure 12: La région de Birine(application Google earth, 2024)

- **La zone 2 :** Située dans la région d'Aïn Oussera, cette localité se trouve à 200 km au sud d'Alger, à 88 km au nord de Djelfa, à 155 km à l'est de Tiaret, à 120 km à l'ouest de Bou Saâda et à 130 km au sud de Médéa.



Figure 13: la région d'Aïn Oussera(application Google earth, 2024)

1.2.Echantillonnage et Choix du troupeau:

◀ Les échantillons analysés proviennent de lait cru entier, collecté manuellement sur des chèvres et des brebis.en prélevant deux échantillons par animal (un échantillon sur chaque trayon).

Tableau 5: L'échantillonnage

Lieu de prélèvement	Nombre de échantillon	Laboratoire d'analyse
Quelques éleveurs des régions de Birine (Eleulb, Nfaifikha) et d'Aïn Oussera.	12 échantillons de chaque animal, chèvre et brebis	Les analyses physico-chimiques dans La laiterie BOURAGBA.
	16 échantillons de chaque animal, chèvre et brebis	Les analyse bacteriologique dans laboratoire vétérinaire régional de Laghouat

◀Le choix du troupeau a été fait sur la base des critères suivants:

- La possibilité de transporter et de déplacement sur terrain vers les stations
- L'accès au cheptel à tout moment possible.
- La collecte des informations relatives à la date d'agnelage, de tarissement, du stade et de la production laitière journalière ainsi que les antécédents de quelques animaux du troupeau pour les infections mammaires et toutes autre pathologie fréquente, ainsi les compagnes de vaccinations faites dans les années et les saisons précédentes, sont prises en considération.

1.3.Prélèvement :

Les échantillons analysés proviennent de femelles chèvres et brebis, durant les premiers stades de lactation au 2ème et 3ème mois (déjà mis bas trois ou quatre fois).

Les échantillons pour les analyses physico-chimiques du lait sont collectés le matin avant le départ du troupeau pour la pâture, après un lavage soigneux des mains et des mamelles à l'eau tiède. La traite est effectuée manuellement avec l'utilisation de gants et de bouteilles stérilisées. Le premier jet de chaque quartier est éliminé, puis les échantillons sont directement recueillis proprement dans des flacons stériles en plastique et placés dans une glacière contenant des blocs de glace et transportés immédiatement.

Le même processus est répété pour les échantillons destinés aux analyses microbiologiques, mais ils sont collectés le soir après le retour du troupeau. Les échantillons sont transportés dans une glacière contenant des blocs de glace à la maison et stockés jusqu'au matin, puis amenés au laboratoire pour être placés dans le réfrigérateur jusqu'au début des analyses.



Figure 14: Les échantillons du laits (Photo personnel, 2024)



Figure 15: Technique de prélèvement du lait pour examen de analyse bactériologique et physico-chimique(FAROULT, 2006)

2.Matériel et réactifs utilisés :

◀Matériels biologique

le lait brebis et chéver utilisé dans la présente étude de deux région different.

◀Matériel non biologique :Nous avons utilisé le matériel suivant :

- Flacon stérile
- Masques
- blocs de glace
- Récipient
- Blouse
- Gants
- Glacière
- ◀Appariellage
- Lactoscane
- Microscope photonique
- Bec bunzen
- Bain marie
- Réfrigérateur
- Boit pétri
- Etuve
- Lames et lamelles
- ◀Réactifs utilisés
- Eau oxygénée
- Violet de gentiane
- Alcool
- Eau physiologique
- Lugol
- Fushine
- Milieu culture
- Gélose nutritive
- Gélose hekteon
- Gélose au sang de mouton
- Gélose Melluer-hinton
- Gélose chapman

3.Méthodes d'Analyse:

Protocole expérimental

La figure suivante résume les différentes étapes des méthodes et techniques utilisées pour la réalisation de cette étude:

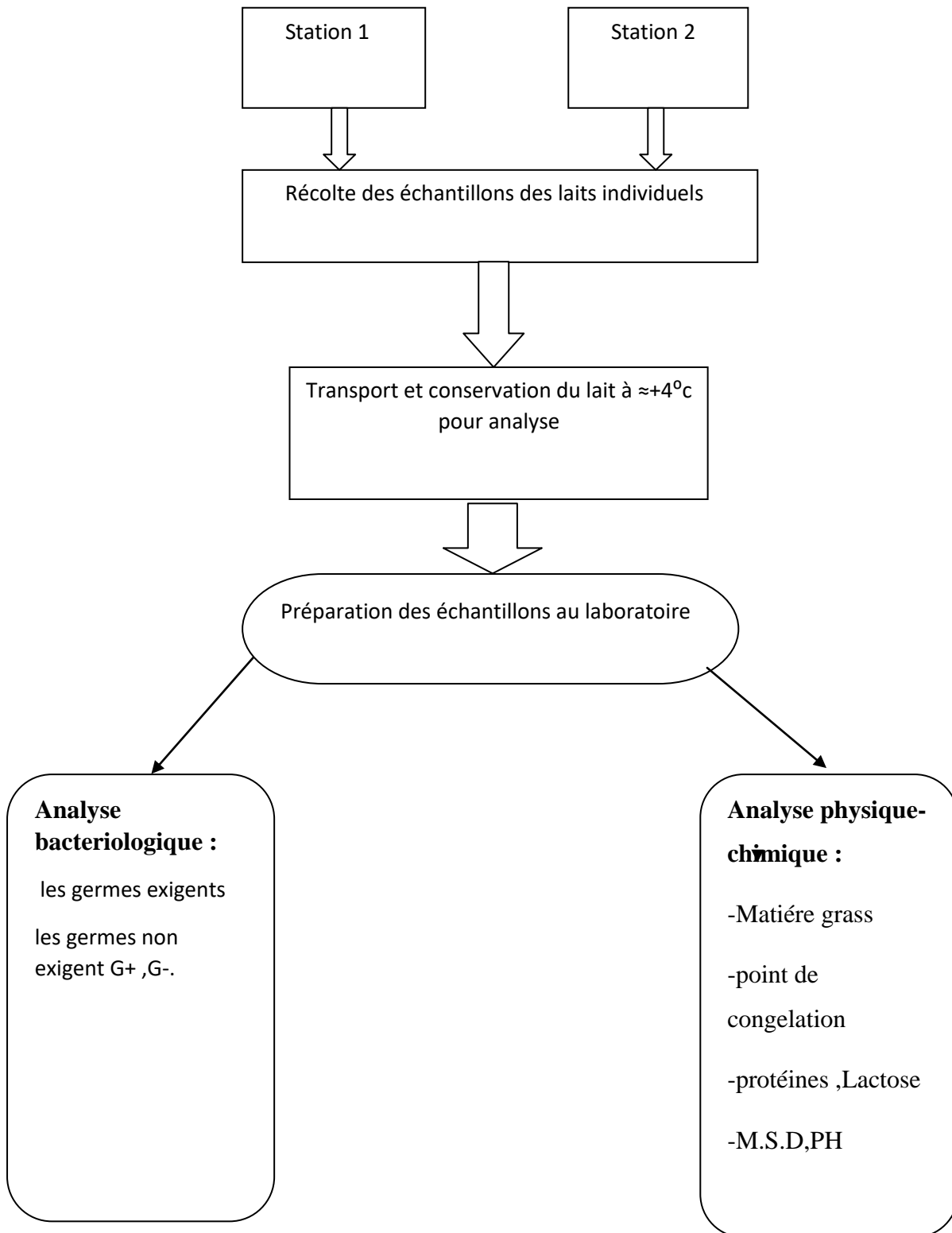


Figure 16: Schéma du Protocole Expérimental

3.1. Analyses physico-chimiques du lait :

Les analyses physico-chimiques ont concerné les paramètres suivant :

- ◀ Matière grasse
- ◀ Protéines
- ◀ Lactose
- ◀ Matière sèche non grasses
- ◀ Point de congélation (valeur évaluée).

qui ont été déterminés par l'analyseur LactoScan.

◀ **Lactoscan :**

Master classic Lactoscan est un analyseur chimique moderne adapté à l'analyse de tout type de lait. Il a été développé par la société DSA Denmark en 1991 et commercialisé à partir de 1992.

Depuis, l'appareil a été amélioré et mis à jour pour répondre aux besoins des producteurs laitiers du monde entier. Grâce à la technologie ultrasonique utilisée mesurent très précisément et rapidement les principaux paramètres du lait. A savoir : FAT, SNF, Densité, Protéines, Lactose, Sels, Eau ajoutée, Température de l'échantillon, Point de congélation, Conductivité électrique, pH, sans l'utilisation de produits chimiques ou de réactifs. Nos résultats sont affichés en 50 secondes sur l'écran, mais peuvent être dessinés sur papier car le MP Lactoscan dispose d'une imprimante intégrée.

Le master classic Lactoscan, (**figure 15**) version de base, peut analyser le lait de vache, de brebis, de chamelle et lait UHT. Il est également disponible en option pour l'analyse d'autres produits laitiers tels que la crème, le lait condensé ou le lait écrémé et peut être calibré par l'utilisateur pour analyser des échantillons de yaourt, de crème ou de mélange de lactosérum.



Figure 17: Analyseur de lait lactoscan (Photo personnel, 2024)

3.1.1 Principe :

Le Lactoscan est un appareil destiné à mesurer la composition physico-chimique du lait en utilisant la technologie ultrasonique.

Pour utiliser le Lactoscan, suivez ces étapes :

- **Préparation de l'appareil** : Branchez l'appareil et laissez-le chauffer.
- **Préparation de l'échantillon** : Préparez l'échantillon de lait.
- **Chargement de l'échantillon** : Chargez l'échantillon dans l'appareil.
- **Mesure de l'échantillon** : Appuyez sur le bouton de démarrage pour lancer la mesure.
- **Lecture des résultats** : Lisez les résultats affichés.

- **Nettoyage de l'appareil** : Nettoyez l'appareil selon les instructions du fabricant pour garantir la précision des résultats et prolonger la durée de vie de l'équipement

3.1.2 Avantages :

- Résultats affichés en moins de 90 secs ; sans besoin de la présence de l'opérateur
- Très bon rapport prix performances.
- Facile d'emploi avec une mesure rapide.
- Pas besoin d'utiliser des consommables ou des produit chimiques.

3.2.Analyse bacteriologique

3.2.1.Au Laboratoire :

Laboratoire d'analyse Nous avons acheminé les prélèvements sous froid, dans une glacière, vers le laboratoire vétérinaire régional de Laghouat pour applique les analyse bacteriologique l'identification des espèces bactériennes responsables des mammites sub-linique.



Figure 18: laboratoire régional vétérinaire de Laghouat (photo personnel, 2024)

3.2.2. Préparation de milieu cultivateur :

Le milieu de la culture de l'utilisateur est (gélose de sang cuit) et est préparé en dissolvant la gélose nutritive à haute température et après l'avoir refroidie pendant des minutes, ajoutez 20 ml de sang de mouton et nous agitions pour l'homogénéité puis nous versons gélose dans les boîtes de Pétri chaque boîte divisée en dix parties, puis placé au four à 37° C pendant 24 Heures.



Figure 19: milieu gélose sang cuit(photo personnel,2024)

3.2.3.Enrichissement :

Après 24 heures d'incubation, nous sortons les plats séchés et distribuons le lait sur l'agar (chaque échantillon de lait est distribué en portions) à travers la poignée qui doit être stérilisée avant et après tout traitement Lorsque la distribution est terminée, nous remettons les plats au four pendant 24 heures et 37 ° C.

Après 24 heures d'incubation, nous observons la présence de colonies dans certaines parties.

Un échantillon était considéré comme positif lorsqu'il présentait des colonies.

3.2.4.Isolement :

L'isolement a été réalisé par ensemencement de la culture d'enrichissement dans les trois milieux sélectifs qui ont été choisis (ensemencement par épuisement).

Technique : Les trois milieux ont été versés après les avoir décongelés dans des boîtes de Pétri près de la buse d'essence et après une incubation de 24 heures à 37c et par Pence, nous transférons les colonies dans les plaques et les plaçons dans les trois milieux.

***Gélose Hekton :** Milieu d'isolement pour les bactéries Gram -.et pour la recherche des entérobactéries.



Figure 20:milieu Hekton (photo personnel,2024).

***Gélose Chapman:** C'est un milieu sélectif, utiliser pour la recherche des staphyloccous

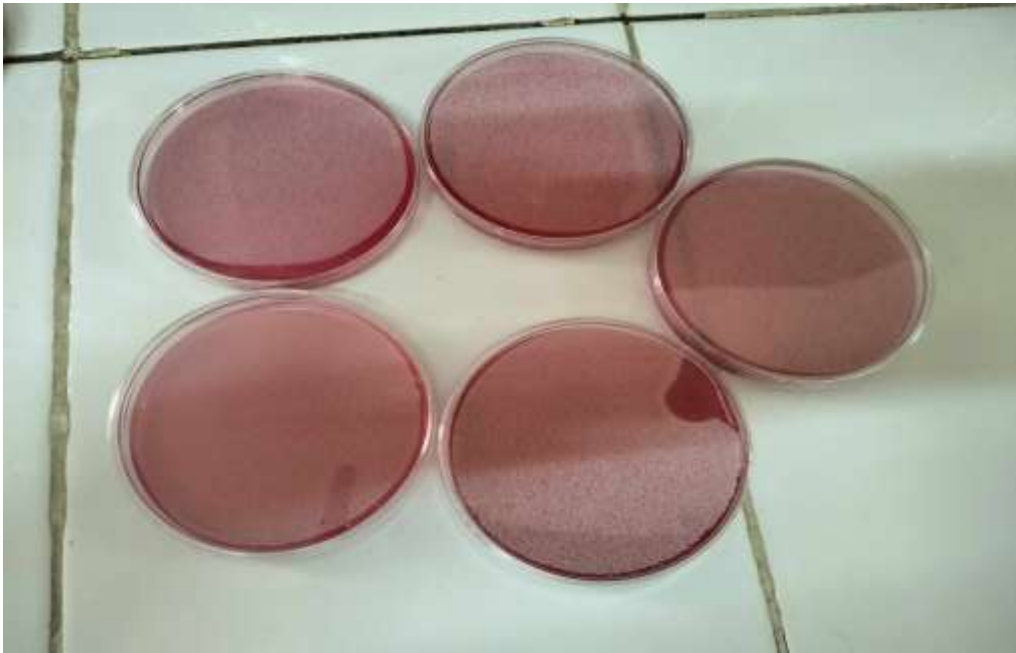


Figure 21: milieu chapman (photo personnel,2024).

***Gélose mueller-Hinton pour test antibiogram**

Après 24 heures d'incubation, la présence de colonies dans le milieu de chapman et müller-hinton et leur absence dans milieu hekton.

Un échantillon était considéré comme positif lorsqu'il présentait des colonies.

3.2.5.Aspect des colonies :

●**Sur gélose chapman :**les colonies caractéristiques de staphylocoques sont d'une auréole blanc,jauen (**figure 21**).



Figure 22: Prélèvement positif sur milieu chapman(photo personnel,2024).

- **Sur la gélose Hektoen** : Les colonies caractéristiques d'entérobactéries sont :
 - **Colonies saumons** : le pH est acide /les bactéries fermentent le lactose et/ou le saccharose, et/ou la salicine en produisant des acides
= bactéries Lactose + et/ou Saccharose +, et/ou Salicine +.
 - **Colonies transparentes** : vertes ou bleues/ le pH est neutre ou basique /les bactéries ne fermentent ni le lactose, ni le saccharose ni la salicine /
= bactéries Lactose -, Saccharose - et Salicine
 - **Colonies à centre noir** : formation d'un précipité de sulfure ferrique les bactéries produisent de l'H₂S : H₂S +.



Figure 23: Prélèvement négative sur milieu hektoen(photo prsonel ,2024).

3.2.6. Coloration de Gram :

Colorant de Gram C'est une étape qui précède l'étape d'isolement, mais les milieux de culture peuvent identifier les bactéries à Gram positives et négatives, et pour s'assurer du résultat de Gram positif, Nous avons franchi cette étape.

Tout d'abord, nous prenons une colonie de chaque partie dont l'échantillon a été considéré comme positif (milieu chapman) et le mettons sur une lame et y ajoutons de l'eau physiologique et nous déplaçons la lame sur un bec benzen jusqu'à ce qu'une couleur blanche soit formée, puis nous prenons les étapes suivantes :

a) Coloration par le violet : Laissez agir de 30 secondes à 1 minute, puis rincez à l'eau distillée

b) lugol : étalez le lugol et laissez agir de 30 secondes à 1 minute, rincez à l'eau distillée

c) coloration : versez goutte à goutte l'alcool sur la lame inclinée

obliquement, et surveillez la décoloration qui doit être rapide. Le filet doit être clair à la fin de la décoloration. Rincez abondamment avec de l'eau distillée pour stopper la décoloration.

Attention, l'utilisation abusive de l'alcool aura pour conséquence de rendre toutes les

bactéries gram négatif.

d) Recoloration à la fuchsine : Mettez gouttes de fuchsine. sur la lame et Laissez agir de 15secondes . Lavez doucement à l'eau distillée. Séchez la lame sur une bec benzen.

●**Interpretation :**

-Microbe moins fortement coloré au violet → **Gram +**

-Microbe teinté en rouge par la solution de Fushine →**Gram -**



Figure 24:Coloration de Gram(photo personnel,2024)

3.2.7. Identification :

. Identification Celle ci peut se faire sur la base des caractères morphologie et biochimiques.

a).Identification microscopique :

* Caractères morphologiques

-Etat frais Nous observe bacille allongée.

-**Coloration de Gram:** Bactéries violettes →**Gram+**

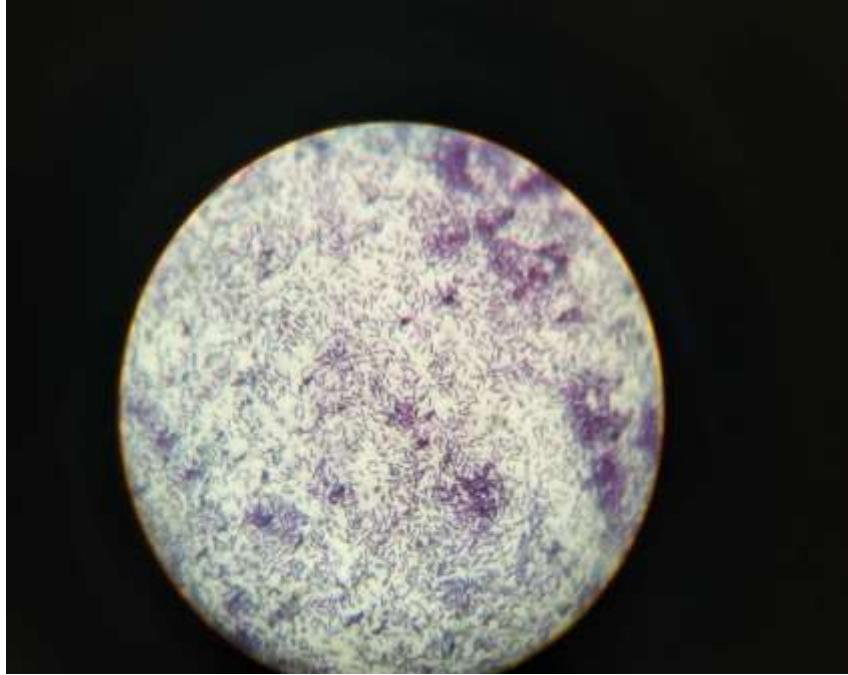


Figure 25:allongée Gram+ après coloration de Gram(photo personnel,2024).

-Etat frais Nous observons des cocci en grappe de raisin.

- **Coloration de Gram:** Bactéries violettes→ **Gram+**

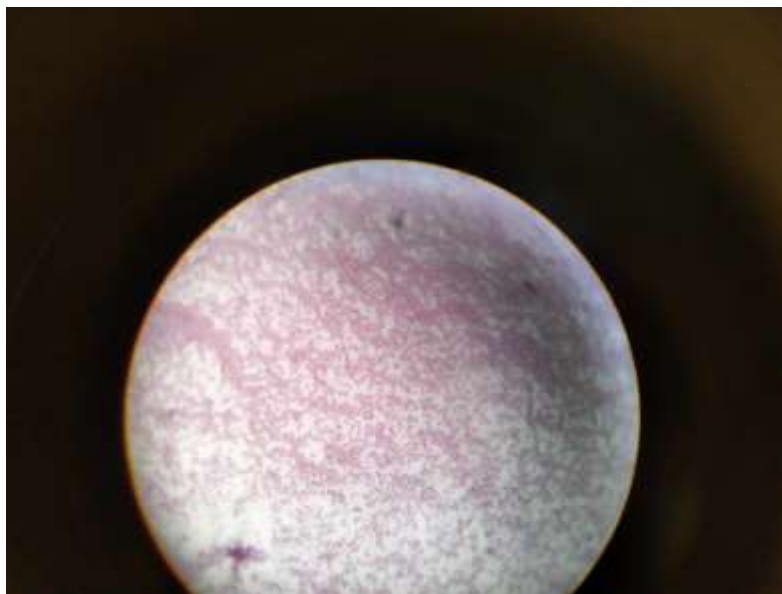


Figure 26: cocci Gram + en grappe de raisin après coloration de Gram(photo personnel,2024).

b).Identification biochimique :

L'identification des staphylocoques est effectuée d'abord grâce à l'aspect des colonies sur milieu de chapman, par une coloration de Gram et par le test de catalase.

La recherche de la coagulase liée et de la coagulase libre permet de distinguer les staphylocoques produisant une coagulase (staphylocoques à coagulase positive) et ceux n'en produisant pas (staphylocoques à coagulase négative).

Les staphylocoques à coagulase positive ont été identifiés *Staphylococcus aureus*.

L'identification des staphylocoques à coagulase négative est réalisée par recherche des caractères culturels complémentaires, par micro-méthode, grâce à la galerie Api Staph.

Mais vu l'absence des réactifs (plasma du lapin) pour réaliser le test de coagulase, ainsi que la non disponibilité des galeries Api Staph, on a adopté un autre plan pour distinguer les *Staphylococcus* pathogène et non pathogène, on se basant sur la caractéristique morphologique.

En effet, la croissance des colonies sur milieu de Chapman, qualifie la bactérie comme un *Staphylococcus* (halophile), (caractère sélectif de milieu). D'autre part si la colonie est de coloration jaune, Les souches qui sont considérées pathogènes (*Staphylococcus aureus*). En revanche, si la colonie est de coloration rouge ou orange, Les souches qui sont considérées comme des *Staphylococcus* non pathogènes.

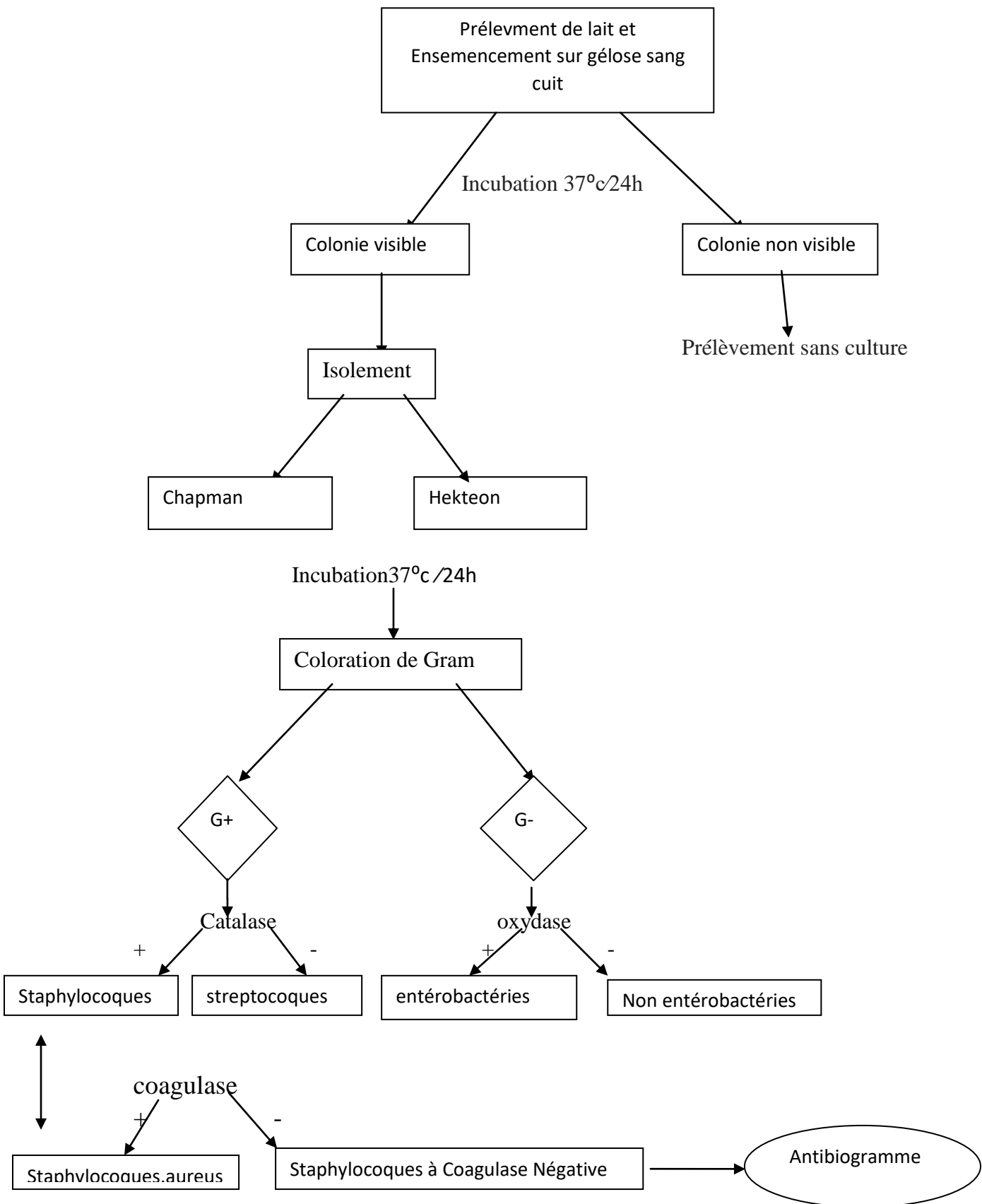


Figure 27: Méthode d'isolement et d'identification des principaux germes.

CHAPITRE IV :

RESULTATS ET

INTERPRÉTATIONS

1. Résultats des analyses physico-chimiques :

Les résultats des analyses physico-chimiques des échantillons de lait sont affichés dans le tableau suivant.

Tableau 6: Résultats des analyses physico-chimiques du lait des chèvres

Paramètres Echantillons	M (%)	S (%)	D (g/cm ³)	P (%)	L (%)	SM (%)	PH
	C1/1	3,74	8,9	1,0309	2,92	4,06	0,9
C1/2	3,73	8,9	1,0308	2,92	4,06	0,9	5,98
C2/1	5,1	12,2	1,0308	3,4	4,8	0,8	6,47
C2/2	5	12,3	1,0307	3,4	4,8	0,8	6,45
C3/1	5,9	9,4	1,0315	3,8	5,7	0,8	6,61
C3/2	5,8	9,5	1,0305	3,8	5,7	0,8	6,64
C4/1	3,9	10,4	1,0345	3,8	3,7	0,8	6,68
C4/2	3,9	10,4	1,0345	3,8	3,7	0,8	6,68
C5/1	4,5	9,95	1,0329	3,3	4,5	0,9	6,64
C5/2	4,2	10,1	1,0307	3,3	4,5	0,9	6,64
C6/1	3,8	9,32	1,0307	3,7	4,6	0,8	6,63
C6/2	3,8	9,32	1,0307	3,7	4,6	0,8	6,66
C7/1	7,3	9,9	1,0299	3,6	5,4	0,8	6,95
C7/2	7,3	9,9	1,0297	3,6	5,4	0,8	6,95
C8/1	4,2	8,9	1,0304	4	4,1	0,9	6,09
C8/2	4,3	8,7	1,0306	4	4,1	0,9	6,12
C9/1	3,3	9,8	1,033	3,6	5,4	0,7	6,75
C9/2	3,4	9,8	1,0331	3,6	5,4	0,7	6,73
C10/1	7,3	9,9	1,0299	3,6	5,4	0,8	6,15
C10/2	7,1	9,9	1,0298	3,6	5,4	0,8	6,22
C11/1	2,3	10,2	1,0351	3,7	5,6	0,8	6,93

C11/2	3,2	10,3	1,0348	3,7	5,6	0,8	6,92
C12/1	5,1	10,6	1,0344	3,9	5,8	0,8	7,12
C12/2	5,1	10,7	1,0343	3,9	5,8	0,8	7,15
Moyenne	4,72	9,97	1,0318	3,61	4,92	0,82	6,59

M: matières grasses ,**S**: solides non gras ,**D**: densité ,**P** : protéines , **L** : lactose , **SM** : sels minéraux , **PH** : potentiel d'hydrogène.

Moyenne : La somme de chaque Paramètres sur nombre d'échantillons

Tableau 7: Résultats des analyses physico-chimiques du lait des brebis

Paramètres Echantillons	M (%)	S (%)	D (g/cm ³)	P (%)	L (%)	SM (%)	PH
	B1/1	7,6	12,7	1,0393	4,6	6,9	1
B1/2	7,4	12,6	1,0393	4,6	6,9	1	6,75
B2/1	5,1	12,2	1,0408	4,5	6,8	1	6,47
B2/2	5	12,3	1,0407	4,5	6,8	1	6,45
B3/1	13,5	11,1	1,0293	4	6,1	0,9	6,87
B3/2	13,8	11,1	1,0288	4	6,1	0,9	6,89
B4/1	5,6	13,1	1,0430	4,8	7,2	1	6,64
B4/2	5,7	12,6	1,0411	4,6	6,9	1	6,63
B5/1	7,5	11,9	1,0369	4,3	6,5	0,9	6,64
B5/2	8,2	12	1,0367	4,3	6,5	0,9	6,64
B6/1	7,2	11,4	1,0355	4,1	6,3	0,9	5,95
B6/2	7,1	11,4	1,0353	4,1	6,3	0,9	6,92
B7/1	7,7	12,1	1,0375	4,4	6,6	0,9	6,65
B7/2	7,1	12,1	1,0377	4,4	6,6	0,9	6,65
B8/1	12,2	11,2	1,0304	4	6,1	0,9	6,52
B8/2	12,2	11,1	1,0306	4	6,1	0,9	6,55
B9/1	11,9	12	1,0338	4,3	6,6	0,9	6,23
B9/2	11,6	12,3	1,0350	4,4	6,7	1	6,24

B10/1	13,8	11,7	1,0309	4,2	6,4	0,9	6,68
B10/2	13,9	11,6	1,031	4,2	6,4	0,9	6,66
B11/1	13,4	11,9	1,0322	4,3	6,5	0,9	6,93
B11/2	13,4	11,9	1,0322	4,3	6,5	0,9	6,92
B12/1	8	12,6	1,0393	4,6	6,9	1	6,52
B12/2	7,92	12,9	1,0391	4,6	6,9	1	6,51
Moyenne	9,45	11,99	1,04	4,34	6,57	0,94	6,61

M: matières grasses ,**S**: solides non gras ,**D**: densité ,**P** : protéines , **L** : lactose , **SM** : sels minéraux , **PH** : potentiel d'hydrogène.

Moyenne : La somme de chaque Paramètres sur nombre d'échantillons

1.1.Le PH

Tableau 1: Résultat d'analyse du Ph

	Chèvre	Brebis
PH	6,59	6,61

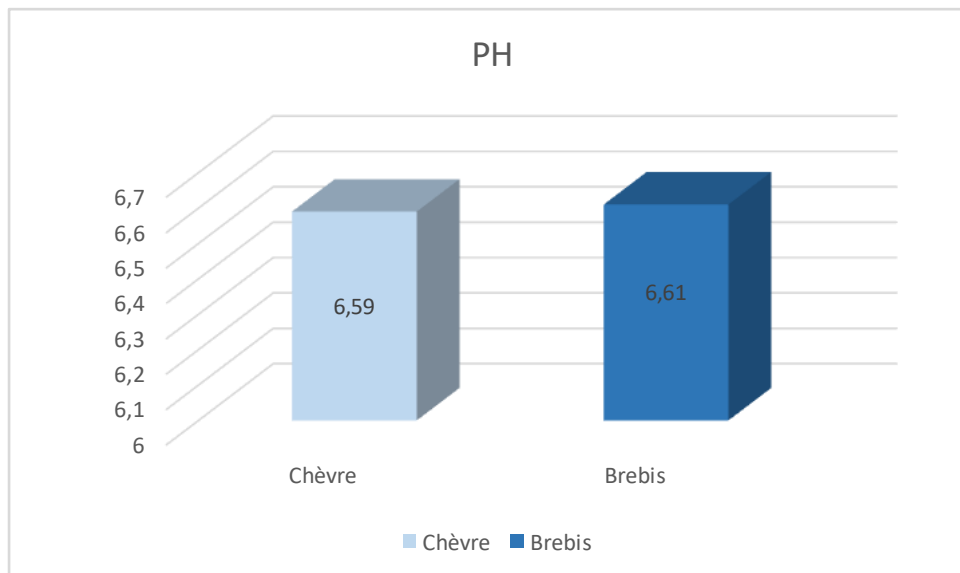


Figure 28: Histogramme du résultat d'analyse du Ph

Au vu des résultats rapportés dans le **Tableau 08** et la **Figure 28** : les valeurs de pH mesurées pour le lait de chèvre (pH = 6,59) et le lait de brebis (pH = 6,61) dans notre étude

montrent une proximité remarquable et confirme leur qualité et leur cohérence avec les normes établies.

Les résultats dans notre étude sont similaires à celles données rapportés par d'autres chercheurs comme (**Park et Haenlein, 2018**) ainsi que (**Salimei et Fantuz, 2019**), qui ont trouvé des valeurs comprises entre 6,4 et 6,7 pour ces types de lait.

Le pH est un indicateur crucial de la fraîcheur du lait, reflétant son état chimique et son potentiel de conservation. Les légères variations observées dans nos mesures peuvent être attribuées à plusieurs facteurs influençant la composition du lait. Parmi ceux-ci, l'alimentation des animaux joue un rôle essentiel, influençant les niveaux de nutriments et de minéraux dans le lait qui, à leur tour, affectent son pH (**Raynal-Ljutovac, Ket al., 2017**). De plus, les méthodes de collecte et de stockage du lait ainsi que la saisonnalité de la production peuvent introduire des variations mineures dans les caractéristiques chimiques du produit final (**Caroprese, Metal., 2017 ; Caja, Get al., 2017**).

1.2. Matière grasse

Tableau 2: Résultat d'analyse de la matière grasse

	Chèvre	Brebis
Matière grasse (%)	4,72	9,45

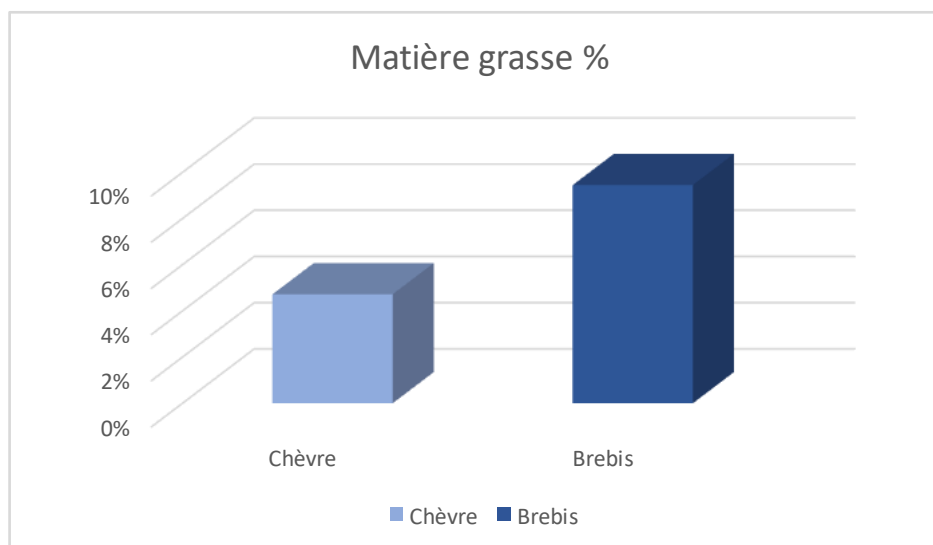


Figure 29: Histogrammes du résultat d'analyse du matière grasse

D'après les résultats obtenus dans le **Tableau 09** et la **Figure 29**, nous avons mesuré une teneur en matière grasse de 4,72% dans le lait de chèvre, ce qui se situe dans la fourchette

généralement attendue pour ce type de lait. En revanche, dans le lait de brebis, nous avons trouvé une teneur en matière grasse de 9,45%, ce qui est également cohérent avec les valeurs attendues et indique une teneur relativement élevée en matière grasse pour ce type de lait.

Ces résultats suggèrent que le lait de brebis présente une teneur significativement plus élevée en matière grasse par rapport au lait de chèvre, ce qui peut être une considération importante selon les besoins spécifiques en matière grasse pour diverses applications culinaires ou industrielles.

Nos résultats pour la matière grasse dans le lait de chèvre sont comparables à ceux de **(Salimei, E et Fantuz, F. 2019)** (environ 3,5% à 5,0%), tandis que pour le lait de brebis (environ 6,5% à 9,0%), nos valeurs sont à l'extrémité supérieure de leur plage.

Ils sont légèrement plus élevés que celles rapportées par **Raynal-Ljutovac et ses collègues** (environ 3,5% à 5,0% pour le lait du chèvre et environ 7,0% à 9,0% du lait du brebis).

1.3.La densité

Tableau 3: Résultat d'analyse de la densité

	Chèvre	Brebis
La densité (g/cm³)	1,0318	1,0357

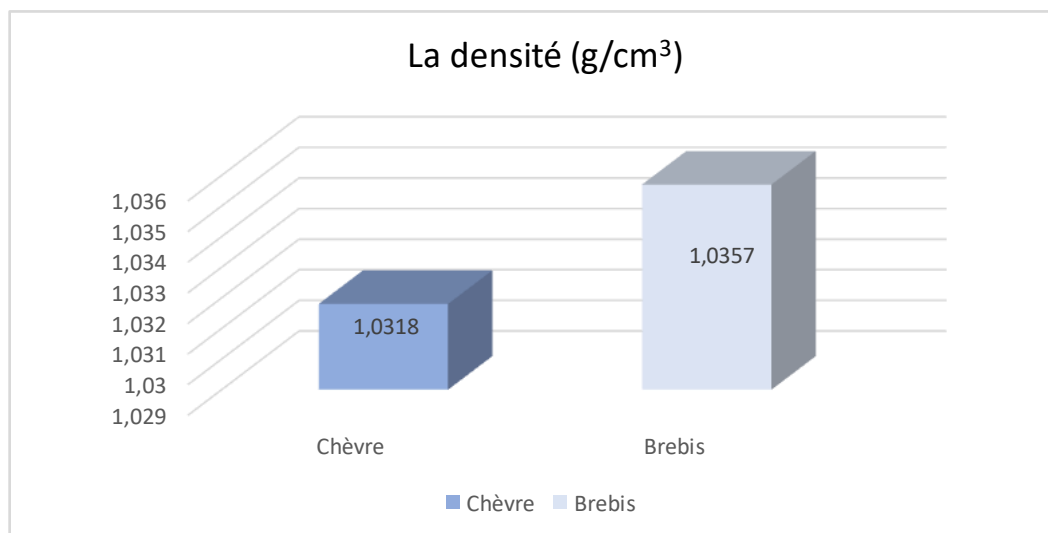


Figure 30: Histogramme du résultat d'analyse de la densité

Le **Tableau 10** et La **Figure 30** rapporté que la densité du lait de chèvre (1,0318 g/cm³) et du lait de brebis (1,0357 g/cm³) se situent bien dans les plages observées par **Tsakalidou, E et Papadimitriou, K. 2016**, ce qui renforce la validité de nos mesures et suggère une cohérence avec les données de la littérature.

Les densités mesurées par (**Jaeggi, J.Jet al., 2019**) (1,027 g/cm³ pour le lait de chèvre et 1,031 g/cm³ pour le lait de brebis) sont légèrement inférieures à nos valeurs. Cette différence pourrait être attribuée à des variations dans la composition en matière grasse et en protéines, influençant ainsi la densité globale du lait.

De même, **Ekiz, B et Ozcan, M (2018)** ont trouvé des densités légèrement inférieures pour le lait de chèvre et de brebis par rapport à nos résultats (1,030 g/cm³ et 1,033 g/cm³ respectivement). Ces différences pourraient s'expliquer par des variations saisonnières, les régimes alimentaires des animaux, ou des techniques de mesure différentes.

Nos résultats sont en accord avec ceux de **Sánchez-Macías, D et Morales-delaNuez, A (2018)**, qui ont rapporté des densités d'environ 1,029 à 1,034 g/cm³ pour le lait de chèvre et de 1,034 à 1,037 g/cm³ pour le lait de brebis. Cela renforce encore la fiabilité de nos mesures, montrant que nos valeurs se situent dans les plages attendues pour ces deux types de lait.

1.4.Solide non gras

Tableau 4: Résultat d'analyse de solide non gras

	Chèvre	Brebis
Solide non gras (%)	9,97	11,99

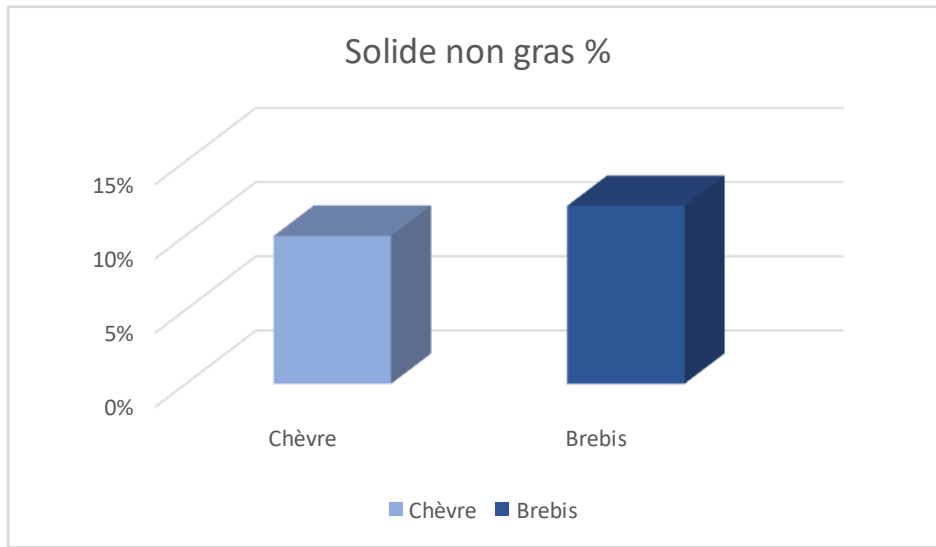


Figure 31: Histogramme du résultat d'analyse de solide non gras

Les résultats de notre étude qui sont présentés dans le **Tableau 11** et la **Figure 31** montrent que le lait de brebis contient une proportion plus élevée de solides non gras (11,99%) par rapport au lait de chèvre (9,97%). Les valeurs rapportées par **Mioč, Bet al., 2009** sont légèrement inférieures à celles de notre étude (8,5% et 10,7% successivement). Cette différence peut être due à des variations régionales, des pratiques d'élevage ou des différences dans les régimes alimentaires. Contrairement aux résultats obtenus par **(Clark and Sherbon, 2000)** correspondent bien à nos résultats.

1.5. Protéine :

Tableau 5: Résultat d'analyse de protéine

	Chèvre	Brebis
Protéine (%)	3,61	4,34

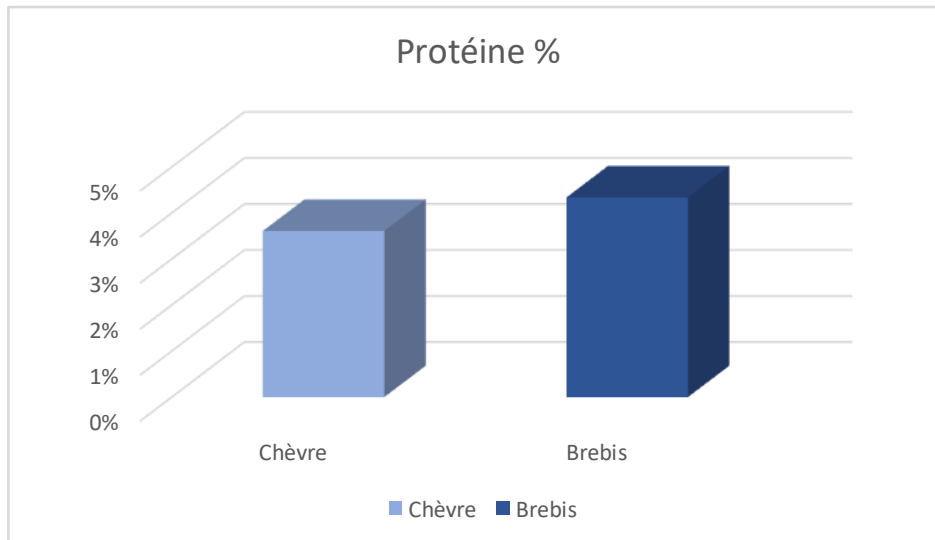


Figure 32: Histogramme du résultat d'analyse de protéine

Les résultats de nos études, présentés dans le **Tableau 12** et la **Figure 32**, montrent une teneur en protéines de 3,61% pour le lait de chèvre, faisant de celui-ci une source riche et nutritive de protéines, bénéfique pour la croissance et la réparation des tissus. Le lait de brebis, avec une teneur en protéines de 4,34%, est encore plus riche en protéines que le lait de chèvre. Cette teneur élevée en protéines est particulièrement avantageuse pour la fabrication de produits laitiers tels que les fromages et les yaourts, où une forte concentration en protéines est souhaitée.

Les valeurs rapportées par **Tsakalidou et Papadimitriou** sont légèrement inférieures pour le lait de chèvre (3,0%) et similaires pour le lait de brebis (4,3%). Pour les résultats de (**Jeness,R.1980**). Il rapporte des valeurs légèrement plus basses pour le lait de chèvre (3,0), mais des valeurs similaires pour le lait de brebis (4,5%).

1.6.Lactose

Tableau 6:Résultat d'analyse de lactose

	Chèvre	Brebis
Lactose (%)	4,92	6,57

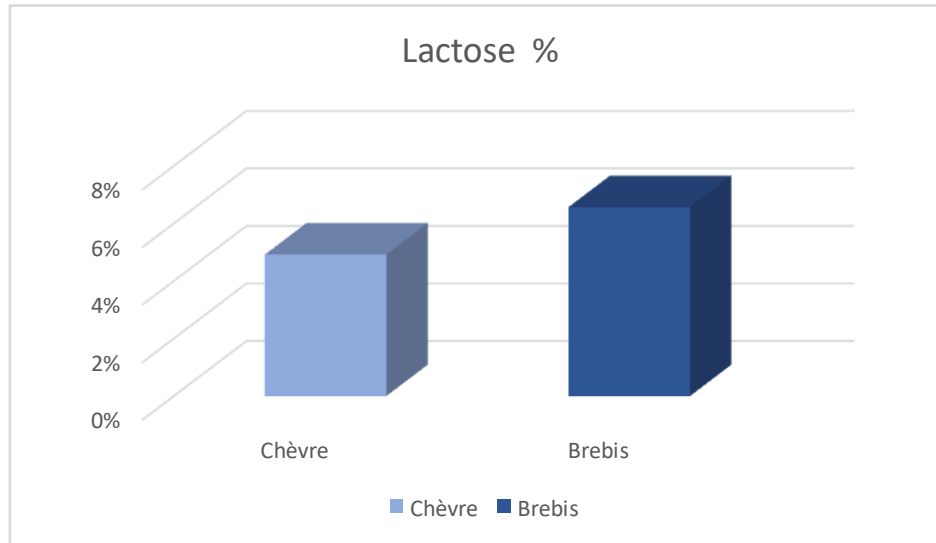


Figure 33: Histogramme du résultat d'analyse de lactose

Les résultats d'analyse de lactose dans le **Tableau 13** et la **Figure 33** montrent que le lait de brebis contient une teneur plus élevée en lactose (6,57%) indique une concentration plus élevée de sucre par rapport au lait de chèvre (4,92%).

Nos résultats pour le lactose dans le lait de chèvre (4,92%) se situent bien dans la fourchette rapportée par (**Park Y. W & Haenlein, G. F. W.2006**), qui est de 4,5% à 5,0%. Cela indique que notre mesure est conforme aux valeurs généralement observées pour le lait de chèvre.

Pour les résultats de lactose dans le lait de brebis (6,57%) se trouvent légèrement au-dessus de la fourchette supérieure rapportée par Park et Haenlein (2006), qui est de 5,5% à 6,5%. Cela suggère que notre échantillon de lait de brebis contient une teneur en lactose un peu plus élevée que les valeurs typiquement observées.

Jeness, R. (1980) rapporte des valeurs un peu plus basses pour le lait de chèvre 4,1%, mais des valeurs similaires pour le lait de brebis 5,4%. Les variations peuvent être dues à des différences génétiques et environnementales.

1.7.Sels minéraux

Tableau 7: Résultat d'analyse des sels minéraux

	Chèvre	Brebis
Sels minéraux (%)	0,82	0,94

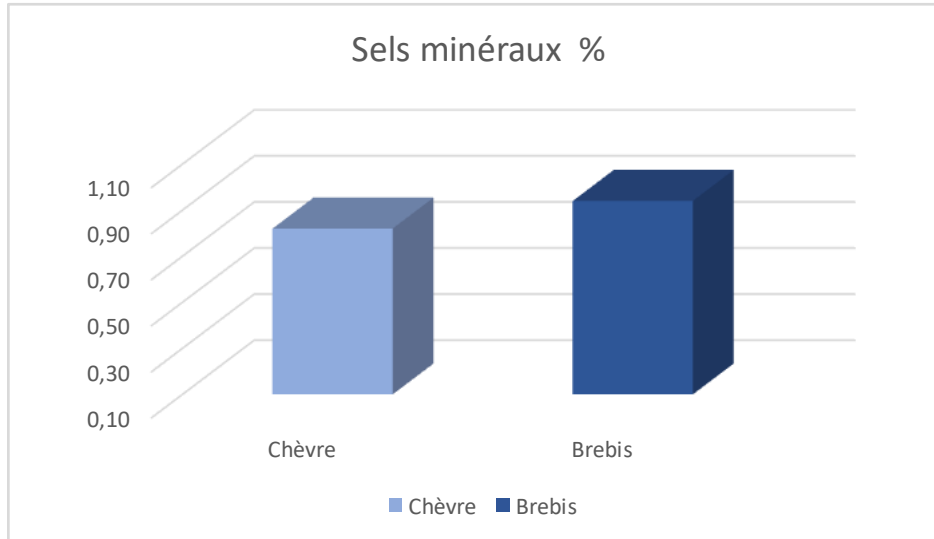


Figure 34: Histogramme du résultat d'analyse des sels minéraux

Les résultats du **Tableau 14** et du **Figure 34** montrent que le lait de brebis contient une teneur légèrement plus élevée en sels minéraux (0,94%) par rapport au lait de chèvre (0,82%), les deux résultats se situent dans les plages rapportées par (**Park, Y.W et Haenlein, G.F.W.2006**)(0,70% - 0,85% pour le lait de chèvre et 0,85% - 1,00% pour le lait de brebis). Cette correspondance renforce la validité de nos mesures.

Les résultats de **Raynal-Ljutovac et ses collègues** sont très proches de celles rapportées par nos résultats (0,75% - 0,87% et 0,88% - 0,98% respectivement), indiquant une cohérence avec ces données existantes, par contre les valeurs rapportées par **Tsakalidou, E et Papadimitriou, K** sont légèrement inférieures à celles de notre étude (0,65% - 0,78% pour chèvre et 0,80% - 0,90% pour brebis). Ces différences pourraient être dues à des variations dans les pratiques d'élevage, les régimes alimentaires ou les méthodes de mesure utilisées dans leur étude.

2.Analyse bactériologique

2.1.Résultats globaux et qualité d'échantillonnages :

Selon la présence, l'absence des germes recherchés, et le taux de contamination des prélèvements, on a établi un tableau qui détermine la qualité d'échantillonnage et montre les fréquences d'isolement (**Le tableau 15**).

Sur les 64 prélèvements analysés :

- 40 échantillons (62,5%) ont été positifs (Présence)
- 24 échantillons (37,5%) ont été négatifs (Absence).

Tableau 8 :prélèvements analysés

Culture	Nombre de prélèvements	Fréquence %
Présence	40	62,5%
Absence	24	37,5%
Total	64	100%

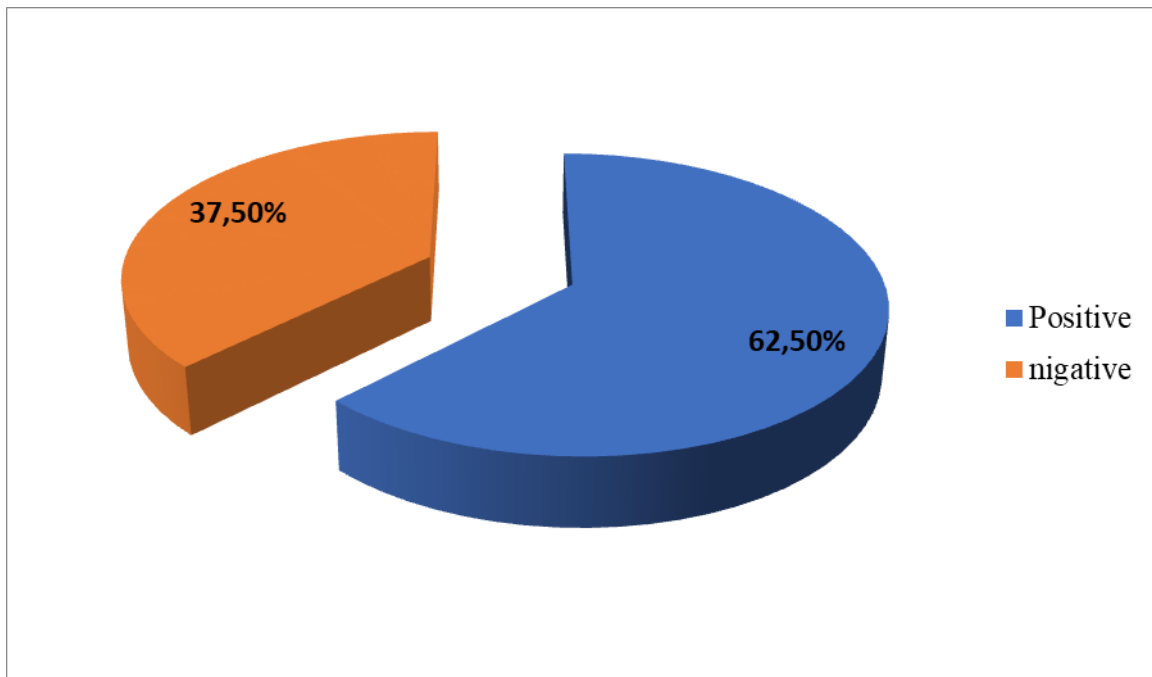


Figure 34: Type de prélèvement et répartition des souches isolées.

2.2.Nature et prévalence des germes :

Nos résultats illustrent des pourcentages différents pour les principaux germes recherchés et impliqués dans les es mammites sub-cliniques. La distribution des souches montre que les staphylocoques catalase positifs (préssumé coagulases négative)constituent et bacillus contamaine.

Tableau 9: Résultats des Analyses Bactériologiques des deux espèces bactériennes des différentes stations des laits des brebis.

Station Nombre/Fréquences	STATION 1		STATION 2	
	N=16	Fréquences %	N=16	Fréquences %
Espèces				
Staphylococcus coagulase négative	5/16	31 ,25%	3/16	18 ,75%
Bacillus	7/16	43 ,75%	6/16	37,5%

Les résultats de l'examen bactériologique ont montrés la présence de deux germes comme suit:

- 8 brebis sont infectées du Staphylococcus coagulase négative sur 16 brebis du total ce qui correspond à 25 %de l'ensemble des individus, sont porteurs du germe. cette catégorie de bactéries atteint la brebis par l'effet de la contamination et le passage se fait probablement lors de la traite et le contacte que fait les jeunes animaux en tétant plusieurs mères.
- 13 Brebis sont infectées du Bacillus sur 16 brebis du total ce qui correspond à 40,625%.

Tableau 10: Résultatsdes Analyses Bactériologiques des Quatre espèces bactériennes des différentes stations des laits des Chéver.

Station Nombre / Fréquences	S1		S2	
	N=16	Fréquences %	N=16	Fréquences %
Espèces				
Staphylococcus coagulase négative	4/16	25%	2/16	12 ,5%
Bacillus	8/16	50%	5/16	31,25%

- 6 chèvres sont infectées du *Staphylococcus coagulase négative* sur 16 brebis du total ce qui correspond à 18,75 % de l'ensemble des individus, sont porteurs du germe

- 13 chèvres sont infectées du *Bacillus* sur 16 brebis du total ce qui correspond à 40,625%.

◀ Le nombre d'individus atteints et le pourcentage des deux différentes stations sont illustrés dans le tableaux suivant :

S 1 et S 2 présentent des taux élevés pour les germes d'origine externes Chez la brebis et chèvres laitière les *Bacillus* sont les germes les plus isolés vient au deuxième rang *Staphylococcus coagulas negative* cette catégorie de bactéries atteint la brebis par l'effet de la contamination .

On rappelle que l'élevage qui caractérise ces deux stations c'est un système intensif et les animaux passent un très long temps dans des bâtiments, très anciens et qui ne sont pas

nettoyés et ne respectent pas les conditions d'hygiène, les germes passent aux mamelles des brebis et chèvres , par les animaux comme vecteur telle que les insectes, les rongeurs, les chiens et d'autres vecteurs qui prennent les hangars comme abri des facteurs climatiques très difficile.

◀ On note aussi que ces brebis vivent en association avec les chèvres et le risque de la contamination est toujours présent.

On peut finalement résumer les de l'étiologie des mammites sub-cliniques des chèvres et brebis comme suit : les *Bacillus* et *staphylocoques coagulase negative* sont responsables de la majorité des mammites sub-cliniques des ovins et des caprins, que ceux –ci soient traités à la main ou qu'ils allaitent.

3.Comparison les technique

Pour comprendre les différences entre les différentes techniques utilisées pour diagnostiquer la mammite subclinique, nous avons appliqué des techniques physico-chimiques et bactériologiques au lait et au test de mammite de Californie. Nous ne l'avons pas appliqué en raison du manque de disponibilité d'un appareil, mais nous le comparerons en fonction. sur les informations précédentes. Informations obtenues:

- Les techniques physico-chimiques sont basées sur la mesure des propriétés physiques et chimiques indiquées dans les tableaux(ph,densité,protéine) précédents et fournissent des

résultats presque instantanés et faciles à l'aide de l'appareil Lactoscan, mais elles sont moins précises pour déterminer la cause de la mammite.

- Les techniques bactériologiques dépendent de la détection de la présence et de l'identification du type de bactérie responsable de l'inflammation et d'une grande précision dans la détermination de la cause principale de cette infection, car nous avons remarqué dans les résultats d'une analyse bactériologique que les bacilles sont une cause majeure de contamination, mais ils nécessitent plusieurs heures de transplantation bactérienne qui prend du temps(24h-72h) et nécessite un laboratoire et une main-d'œuvre formée.

- CMT: test californien pour la mammite repose sur la réaction des cellules du corps dans le lait avec une solution chimique pour former un gel et donne des résultats immédiats, mais est inexact pour déterminer la cause de l'inflammation et peut donner des résultats faussement positifs en cas d'infections non bactériennes.

◀ Conclusion:

- Précision: L'analyse bactériologique (culture bactérienne) est la plus précise pour déterminer la cause de la mammite, tandis que l'analyse physico-chimique et le test CMT sont moins précis.

- Rapidité: Le test CMT et les techniques physico-chimiques fournissent des résultats rapides, tandis que l'analyse bactériologique prend plus de temps. Coût: Les techniques physico-chimiques et le test CMT sont plus économiques, tandis que l'analyse bactériologique est plus coûteuse.

- Facilité d'utilisation: Le test CMT et les techniques physico-chimiques sont faciles à utiliser à la ferme, tandis que l'analyse bactériologique nécessite des équipements de laboratoire.

En résumé: Un mélange de ces techniques est utilisé pour obtenir un diagnostic précis et complet de la mammite subclinique.

CONCLUSION

Conclusion :

En conclusion de cette étude comparative des techniques d'analyse pour le diagnostic de la mammitesub-clinique chez les ovins et les caprins dans la région de Djelfa a permis de mettre en lumière l'importance cruciale d'un diagnostic précoce et précis de cette affection. La mammitesub-clinique, bien que souvent invisible en raison de l'absence de symptômes clairs, représente une menace significative pour la santé animale et la productivité des troupeaux.

Et il a L'utilisation de examen bactériologiques, phisico-chimique,a permis d'évaluer l'efficacité de chaque méthode. Les résultats montrent que chaque technique a ses avantages et limitations par Précision ,Rapidité et Facilité d'utilisation et que combiner plusieurs méthodes offre une détection plus fiable.

Ces résultats indiquent que l'adoption de ces techniques peut améliorer l'efficacité du diagnostic et du traitement précoce, contribuant ainsi à réduire les pertes économiques et à améliorer la santé du troupeau.

Comme ette étude a mis en évidence la nécessité de développer des protocoles de diagnostic adaptés aux conditions environnementales et locales de la région de Djelfa. Nous recommandons de poursuivre les recherches pour étendre l'étude à d'autres régions et à des échantillons plus larges, ainsi que d'explorer de nouvelles techniques efficaces dans ce domaine.

En fin de compte, nous espérons que les résultats de cette recherche contribueront à améliorer les procédures de diagnostic et de traitement utilisées dans l'élevage des ovins et des caprins en Algérie, et que cette étude servira de base essentielle pour les recherches futures visant à renforcer la santé du troupeau et à augmenter la productivité

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques :

1. ADRIANT J, 1973. La valeur alimentaire du lait. Paris : Maison rustique, 229p.
2. AHMED, G., TIMMS, L.L., MORRICAL, D.G., BRACKELSBERG, P.O.1992a. Dynamics and significance of ovine subclinical in-tramammary infections and their effects on lamb performances Sheep Res. J. 8, 25-29
3. ALAIS C.,1984. Science du lait, principe des techniques laitière. Edition : la maison rustique. p500.In
4. Alias C. (1975). Science du lait principe des techniques litières.3éme édition. Paris, pp : 1-60
5. Amiot J., Fournier S., Lebeuf Y., Paquin P., Simpson R et Turgeon H, 2002.Composition, propriétés physicochimiques, valeur nutritive, qualité technologique et Techniques d'analyse du lait In VIGNOLA C.L, Science et technologie du lait 3 Transformation du lait, École polytechnique de Montréal, ISBN:3-25-29 (600 pages).
6. ANONYME,1981. Larousse Agricole.Paris. pp663-666
7. BADINAND F., 1994. Maîtrise du taux cellulaire du lait. Recueil de vétérinaire qualité du lait. Médecine.
8. BERGONIER, D., DE CREMOUX, R., RUPP, R., LAGRIFFOUL, G., BERTHEIOT, X., 2003. Mastitis of dairy small ruminants. Vet. Res. 34, 689-716.
9. BILLON P., MENARD J.L., BERNY F., GAVDIN V., 2001. La détection des mammites par mesure de conductivité électrique du lait. Bulletin de GTV « Sep Nov ».
10. BILLON, SAUVEE, CORBERT, LECLERC, MENARD et TROBOA (2009). La traite des vaches laitières matérielles installations entretien, institut de l'élevage édition : France agricole.
11. Bizet de Poisy. Thèse Doctorat, Univ . Lyon, 91p.
12. BLOOD D.C., HANDERSON JA., 1976. Médecine vétérinaire, 2eme édition française d'après la 4eme édition anglaise édition Vigot frères. Paris.
13. Bocquier, F., & Caja, G. (2001). Production et composition du lait de brebis: effets de l'alimentation. Productions animales, 14(2), 129-140.
14. Brule G. 1987. Le lait matière première de l'industrie laitière. CEPIL-INRA. Paris 132
15. C. BRESSOU 1978: Anatomie régionale des animaux domestiques. Et les ruminants.

16. CE LINE STER, Ph.D et JULIE BLOUIN, M. SC. PROVANCHER. (2003) Breast cancer, pregnancy and breastfeeding. Journal of the society of obstetricians and [http://www. Callisto si usherb.ca](http://www.Callisto.usherb.ca) Gynaecologists of Canada 111:1-8.
17. Codex alimentarius en 1999.Norme générale pour l'utilisation de termes de laiterie CODEX STAN. Pp : 20
18. CONTE S.,(2008). Evolution des caractéristiques organoleptiques, physico-chimiques et microbiologiques du lait caillé traditionnel. Science et médecine vétérinaires. diplôme d'étude approfondies de productions animales. Université cheikh Anta Diop de Dakar.p 12-47
19. COUTURE, Y et MULON, PY, 2005. Procedures and surgeries of the teat. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice. 2005. Vol. 21, n° 1, pp. 173 204.
20. CRAPLET C., THIBIER M., 1973. La vache laitière. Édition Vigot frères Paris.
21. Dedert A. 2001. Traitement des mammmites cliniques en élevage biologique: Essai sur le terrain d'une huile essentielle. Thèse de diplôme de docteur Vétérinaire. Nantes
22. DEGHEMICH Kh, MAHI A.MAMMITE SUB-CLINIQUE CHEZ LA BREBIS de la race Rembi.Thèse de Docteur Vétérinaire.université saad dahleb blida.p42.
23. Dodd F.H et Booth J. 2000. Mastitis and milk production" the health of dairy cattle, (Andrews A.H): 213-255.
24. -DOUIFI M,MEBREK A.,(2006/2007).Mammmites sub-cliniques chez la brebis. Thèse de Docteur Vétérinaire.université saad dahleb blida.p42.
25. DRIOL et al 1998: Physiologie et reproduction (université de liège)
26. DUPLAN J-M, 1973 la vache laitière, Reproduction-Génétique-AlimentationHabitat-Grandes maladies, deuxième édition avec 237 figures et tableau.
27. DUREL C., GUYOT H., and THERON L., (2011) : MAMMITES Bovines .Edition MED' COM..
28. DUREL L., FAROULT B., LEPOUTRE D., BROUILLET P., LE PAGEP., 2003.
29. ERTHELOT X., LEBRET P., PETIT C. (1987) Les infections mammaires de la vache laitière. Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, 192p
30. Facteurs nutritionnels sur la quantité et les taux de matières grasses et protéiques. INRA Prod. Anim., 4 (5), p.p. 361 – 367.
31. FAO, production et santé animales, no 48, 187p.
32. FAROULT B., LE PAGE P. 2006, Quels prélèvements de lait pour le diagnostic bactériologique des mammmites bovines Bull Citoupe Tech Vet, 13, 24-30
33. Feliachi, K., Kerboua, M., Abdelfettah, M., Ouakli, K., Selheb, F., Boudjakji, A., ... &

34. FOUCRAS, GILLES ? NAVETAT, HERVE, RIZET, CLAUDE, MEYUS, ANDRE, ET
35. Fredot, E. (2006). Connaissance des aliments, ed. Lavoisier, Paris, 397.
36. Fredote, 2005. Connaissance des aliments-Bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique, Tec et Doc, Lavoisier. 397p.
37. Gaucheron F, 2004. Minéraux et produits laitiers. Edition Lavoisier, Paris
38. Ghenim, H. (2003). Rapport national sur les ressources génétiques animales: Algérie. Commission nationale AnGR, point focal Algérien pour les ressources génétiques, 46p.
39. GILLES M, VINCENT B, PHILIPPE H, JEAN-MARIE P, EMMANUEL T, 2000 - .L'élevage bovin à la Réunion : Synthèse de quinze ans de recherche. Ed. Cirad .paris 391p.
40. GOURREAU G.M, MAILLARDR ., NICOLE J.M. et SCKELCHER F (2011) :GUIDE PRATIQUE DES MALADIES DES BOVINS –Editions France Agricole -Hanzen Ch, 2010. Propédeutique de la glande mammaire Sémiologie et diagnostic individuel et de troupeau Année 2009-2010.
41. GUY-CHARRON 1986. Production laitiers. Volume
42. Hanzen Ch, 2010. La pathologie infectieuse de la glande mammaire Etio-pathogénie et traitements Approche individuelle et de troupeau . Année 2009-2010.
43. HANZEN CH. 2000. Thérapeutique et pathologies de la reproduction male et femelle
44. Hoden A et Coulon J.B. (1991). Maîtrise de la composition du lait. – Influence des
45. HOUSSA E S. 2006. Evaluation de la prévalence et des causes des mamites subclinique en elvage laitier intensif dans la zones periurbaine de dakar (cas des fermes de niacoulrab et de wayembam). Thèse Doctorat , Univ . cheikh anta diop de dakar, 87p.
46. http://www.medvet.umontreal.ca/reseau_mammite/producteurs/index.php?Page=outils).
47. <https://images.app.goo.gl/BwmwWx6sdow5mtce6>)
48. infection, épidémiologique, diagnostique, méthodes de contrôle. Rec.Méd.Vét., 161(6-7), 497- 511.
49. J. DERIVAUX. F. ECTORS: Physiopathologie de la gestation et obstétrique, vétérinaire (1980).
50. Jacques M.; 1998. Initiation à la physicochimie du lait. Guides technologiques des IAA. Ed Tech & Doc Lavoisier. Paris. PP (13-199)

51. Jeantet R. Croyennec T. Mahant M. Schuck P. Brulé G. (2008). Les produits laitiers (2ème éd.): Lavoisier.
52. JEANTET R., CROGUENNEC T., MAHAUT M., SCHUCK P. et BRULE G., (2008) Les produits laitiers ,2ème édition, Tec et Doc, Lavoisier: 1-3-13-14-17 (185 pages).
53. KELLY(1971) : Diagnostic Clinique vétérinaire, édition Maloine en
54. LAHOUSSA,H; (2004). phagocytose de staphylococcus aureus responsable de mammite thèse doctorat INR. A. p4.
55. LERAY (O), TROSSAT (PH). 1996. Calibration and quality control of automatic somatic cell counters using a combined milk samplet performances according of animal, preceeding of the 30 biennial session of the international comitee for animal recording (ICAR). EAAP Publication N°87.)
56. Leroy. (1965). Le producteur du lait«guide du contrôle laitier et beurrier agrude»----
57. mammites cliniques chez la vache laitière. Etude expérimentale au Centre d'Élevage Lucien
58. Mammites des bovins (cliniques et subcliniques) : démarches diagnostiques et thérapeutiques. La dépêche : (Supplément technique n° 87) du 20 décembre 2003 au 2 janvier 2004.
59. MANCER F, SELG ,(2021).Les mammites chez la vache laitière : enquête épidémiologique dans la région de Tissemsilt.Thèse diplôme master.Université de Tissemsilt.P63.
60. Mathieu J. (1999). Initiation à la physicochimie du lait. Edt Lavoisier, Tec et Doc, Paris. 220p (3-190).
61. Mohamed A.,(2006).Diagnostic de la mammite sub-clinique chez le cheptel ovin et caprin dans la région de Djelfa.Thèse Magister. Universitaire de Djelfa Ziane Achour.p136
62. MONOGRAPHIE DE LA WILAYA DE DJELFA, 2004.
63. MUNRO G.L, GRIEVE P.A., KITCHEN BJ. 1984. Effect of mastitis on milk yield, milk composition processing proprieties and yield, and quality of milk products. Australian; Journal of Dair'y Technology. 39, 7-16
64. NABIL F, YASMINA B(2007). Dépistage et diagnostic bactériologique et électrophorétique des mammites sub-cliniques. .Thèse de Docteur Vétérinaire.universite saad dahleb blida.p79.
65. NIELEN L., FERTIER, 1992, Influence du stade de lactation sur le nombre de cellules par millilitre Dairy sci.

66. PHILIPPE N., 2006- Suivis de comptages cellulaires et d'examen bactériologiques lors de
67. POUGHEON S ; 2001. Contribution à l'étude des variations de la composition du lait et ses conséquences en technologie laitière. Thèse doctorat d'état en médecine vétérinaire, Univ Paul Sabatier de Toulouse, France.
68. POUTREL B.1985, Généralités sur les mammites de la vache laitière. Processus,
69. RADOSTITS, O.M; BLOOD DC; GAY. C.C .1997. A text book of the diseases of cattle, sheep, pigs, goats and horses veterinary medicine: 15, 576, English Edition Saunder.
70. Ramet JP, 1985. La fromagerie et les variétés de fromages du bassin méditerranéen. Etude
71. REMY D., 2010 _ les mammites .Ed. MAME, France, 259p.
72. Romain,J. ,Thomas, C., et al 2008. Les produits laitiers 2ème Ed ; Tech et DocLavoisier.185.
73. Romain,J. ,Thomas, C., et al 2008. Les produits laitiers 2ème Ed ; Tech et DocLavoisier.185.
74. SCHELCHER, FRANÇOIS, 2007. Rehydration of calves: Presentation of an expert system. Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France. Vol. 160, n° 4, pp. 325.
75. SERIEYS F., 1985b. La numération des cellules du lait : interprétation pour le diagnostic et le suivi des infections mammaires. Rec. Méd. Vét., 161 (6-7) : 553-566.
76. Shyaka A, 2007. Diagnostic des mammites cliniques et subcliniques en élevage bovin laitier intensif (cas de la ferme de Wayembam). Thèse docteur vétérinaire (diplôme d'état).
77. SOLTNER , (1993). La reproduction des animaux d'élevages, bovins –chevauxovins-caprins-porcins-volailles-poissons, collections sciences et techniques agricoles, zootechnie générales tom 1 éditions N°=2.
78. SOLTNER(2001). La reproduction des animaux d'élevage. 3 édition.
79. VESTWEBER ; LEIPOLD H.W. 1994. Symptômes lors de mammites modifiées d'après
80. VIERLING E ; 2008. Aliments et boissons ; filières et produits. CRDP d'Aquitaine, France, 3ème édition. 277p.
81. Vierling E, 2003. Aliment et boisson-filière et produit, 2ème édition, doin éditeur, centre régional de la documentation pédagogique d'Aquitaine : 11 (270pages)

82. Vierling E.;1998. Aliments et boissons filières et produits biosciences. Edition. Dion.Paris.278p.
83. Vignola C. (2002).Science et Technologie du Lait Transformation du Lait. Edition Presses Internationales Polytechnique, Canada.
84. VIGNOLA C., 2002.Science et technologie du lait , Ecole polytechnique de Montréal. P70
85. VIGNOLA C.L.,(2002) Science et technologie du lait -Transformation du lait, Ecole polytechnique de Montréal, ISBN : 29-34(600 pages)
86. WEISEN 3.P .1974. Prophylaxie des min-unites .2. Dépistage des mammites, p29. Edition vegot frères .
87. ZEGHOUINI A , SEKKAL A A.,(2018). Etude des Echecs Therapeutiques Lors Du Traitement Des Mammites dans le centre de L'algerie.Thèse de Docteur Vétérinaire.universite saad dahleb blida.p50.

Résumé :

Les mammites se définissent par la présence et la multiplication d'une population bactérienne dans un ou plusieurs quartiers de la mamelle. Cette maladie a des répercussions négatives au plan économiques, principalement en raison d'une diminution de la qualité et la quantité de la production laitière (faible production, le lait négligé).

L'objectif de cette étude est une analyse comparative des techniques de diagnostic de la mammite sub-clinique chez les ovins et les caprins dans la région de Djelfa a été réalisée. À travers cette étude, l'efficacité et la précision de plusieurs techniques d'analyse ont été évaluées dans le but de déterminer la méthode la plus appropriée à utiliser dans les environnements locaux .

Les résultats ont montré que la technique bactériologique appliquée à 64 échantillons est plus précise et plus efficace dans la détection précoce des cas de mammite sub-clinique Mais cela demande du temps, par rapport aux techniques physico-chimique étudiées Moins précis pour déterminer la cause de la mammite.

Ces résultats indiquent que l'adoption de ces techniques peut améliorer l'efficacité du diagnostic et du traitement précoce, contribuant ainsi à réduire les pertes économiques et à améliorer la santé du troupeau.

Mots clés : mammites -infections bactérienne –Lait –Ovin –Caprin –Djelfa.

الملخص

يتم تعريف التهاب الضرع من خلال وجود وتكاثر مجموعة بكتيرية في منطقة واحدة أو أكثر من الضرع. ولهذا المرض انعكاسات اقتصادية سلبية، ويرجع ذلك بشكل أساسي إلى انخفاض جودة وكمية إنتاج الحليب (انخفاض الإنتاج، إهمال الحليب).

الهدف من هذه الدراسة هو إجراء تحليل مقارنة لتقنيات تشخيص التهاب الضرع تحت السريري في الأغنام والماعز في منطقة الجلفة. ومن خلال هذه الدراسة تم تقييم كفاءة ودقة العديد من التقنيات التحليلية بهدف تحديد الطريقة الأنسب للاستخدام في البيئات المحلية، وأظهرت النتائج أن التقنية البكتريولوجية المطبقة على 64 عينة هي أكثر دقة وأكثر فعالية في الكشف المبكر من حالات التهاب الضرع تحت السريري ولكن هذا يحتاج إلى وقت، مقارنة بالتقنيات الفيزيائية والكيميائية المدروسة الأقل دقة في تحديد سبب التهاب الضرع. وتشير هذه النتائج إلى أن اعتماد هذه التقنيات يمكن أن يحسن كفاءة التشخيص والعلاج المبكر، مما يساعد في تقليل الخسائر الاقتصادية وتحسين صحة القطيع.

الكلمات المفتاحية: التهاب الضرع – الالتهابات البكتيرية – الحليب – الأغنام – الماعز – الجلفة .