

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du

Diplôme de master complémentaire

**ETUDE DES MAMMITES AU NIVEAU DES ELEVAGES DE LA WILAYA
DE RELIZANE**

Présenté par

BOUHROUM SARAH

Devant le jury :

Président(e) :	Kaidi Rachid	Professeur	ISV
Examineur :	Adel Djallal	MCB	ISV
Promoteur :	Bensahli Nassima	MCB	UHBC
Co-promoteur :	Kelanemer Rabah	MCA	ISV

Année : 2020/2021

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du

Diplôme de master complémentaire

**ETUDE DES MAMMITES AU NIVEAU DES ELEVAGES DE LA WILAYA
DE RELIZANE**

Présenté par

BOUHROUM SARAH

Devant le jury :

Président(e) :	Kaidi Rachid	Professeur	ISV
Examineur :	Adel Djallal	MCB	ISV
Promoteur :	Bensahli Nassima	MCB	UHBC
Co-promoteur :	Kelanemer Rabah	MCA	ISV

Année : 2020/2021

Remerciement

En tout premier lieu, je remercie le bon Dieu tout puissant, de m'avoir donné la santé et la volonté d'entamer et de terminer ce mémoire.

Je tiens à remercier ma promotrice **Docteur Bensahli Nassima** maitre de conférences B à l'université de Hassiba ben bouali département d'agronomie et de biotechnologie module santé et bien-être animal, qui a su me guider durant mon parcours, pour sa patience surtout. Je remercie également mon Co-promoteur **Docteur Kelanemer Rabah** pour m'avoir soutenue.

Au **Professeur Kaidi Rachid**, mes sincères remerciements pour nous avoir fait l'honneur de présider ce jury.

Je remercie **Docteur Adel Djallal**, d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Toute personne ayant contribué afin que ce projet voie le jour.

MERCI.

Dédicace

Je dédie ce travail :

A mon cher grand père que dieu bénisse son âme.

A mes parents, pour leur amour, leurs sacrifices et leur soutien tout au long de mes études.

A mon frère et ma sœur : Mohamed et Hiba, sers je ne le vous montre pas tellement mais sachez que je vous aime énormément.

A ma tante Nassima et son mari Bensahli Oussama, merci de m'avoir aidée je serais à tout jamais reconnaissante.

A ma grand-mère, que dieu lui procure bonne santé et longue vie.

A mes grands-parents, merci de m'avoir élevée quand j'étais petite et donner tant d'amour et veiller sur moi.

A mes oncles et tantes, et leurs enfants, que dieu leur procure plein de bonheur et de joie.

A ma cousine Fadéla, que je partage avec pleins de moments de folie, tu es comme ma sœur.

A mes petites cousines Yasmine et Nayla, elles ont toujours su me redonner le sourire, je vous aime.

A ma personne Ines, tu représentes tellement pour moi que ces quelques mots ne suffiront pas à te dire à quel point tu comptes pour moi, « c'est une très belle journée pour sauver des vies ».

A mes amies bien sûr : Sarah, Besma, Kenza, Baya, Hanaa, qui m'ont toujours encouragé, et à qui je souhaite plus de succès, elles définissent l'amitié pour moi avec toute ces hauts et bas.

A Kamélia, ma colocataire de chambre, qui m'a toujours encouragé à aller de l'avant.

A Lyess, Lookman, Moussa.

A Mohamed, et à sa mère en particulier, que Dieu l'accueille en son vaste paradis.

A Aymen my yellow heart.

A Palestine, à ces martyres, et à son peuple.

Résumé

Notre étude a été réalisée sur 32 vaches laitières de race prim Holstein et Montbéliard au niveau des exploitations situées dans la commune de Sidi M'Hamed Benali Wilaya de Relizane. L'objectif de ce travail est d'étudier l'état de bien-être hygiénique et sanitaire de la mamelle. Nos résultats montrent une prévalence de 34.37% des mammites subcliniques et 31.25% des mammites cliniques. La cause des mammites cliniques est l'environnement déterminée par la lésion du trayon, le degré de propreté et la ligne mammaire à des valeurs (1.30, 3.6 et 3.90) respectivement avec un $p < 0.05$, alors que les mammites subcliniques décrivent un modèle contagieux. En conclusion, la détermination du modèle épidémiologique des mammites permet une meilleure mesure thérapeutique et préventive.

Mots-clés :

- Mammite
- Prévalence
- Vache laitière
- Papier pH
- Relizane

ملخص

أجريت دراستنا على 32 بقرة حلوب من سلالة هولشتاين ومونبيليارد على مستوى المزارع الواقعة في بلدية سيدي محمد بن علي بولاية غليزان.

الهدف من هذا العمل هو دراسة حالة الصحة والسلامة الصحية للضرع. تظهر نتائجنا انتشار التهاب الضرع تحت الإكلينيكي بنسبة 34.37% والسرييري بنسبة 31.25%. سبب التهاب الضرع السرييري هو البيئة التي تحدها آفة الهضبة ودرجة النظافة وخط الثدي بقيم (1.30 و3.6 و3.90) على التوالي مع $p > 0.05$ ، في حين أن التهاب الضرع تحت السرييري هو نمط معدي. في الختام، فإن تحديد النموذج الوبائي للتدبيات يسمح بإجراء علاجي ووقائي أفضل.

الكلمات الدالة:

- التهاب الضرع
- الانتشار
- بقرة حلوب
- ورق الأس الهيدروجيني
- غليزان

Abstract

Our study was carried out on 32 dairy cows of the prim Holstein and Montbéliard breed at the level of the farms located in the town of sidi M'Hamed Benali Wilaya de Relizane.

The objective of this work is to study the state of hygienic and sanitary well-being of the udder. Our results show a prevalence of 34.37% of subclinical mastitis and 31.25% of clinical mastitis respectively. The cause of clinical mastitis is the environment determined by the lesion of the teat, the degree of cleanliness and the mammary line at values (1.30, 3.6 and 3.90) respectively with a $p < 0.05$, while the Subclinical mastitis describes a contagious pattern. In conclusion, the determination of the epidemiological model of mastitis allows a better therapeutic and preventive measure.

Keywords:

- Mastitis
- Prevalence
- Milk cow
- pH paper
- Relizane

SOMMAIRE

Liste des figures et des photos	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
Introduction	1
1 Chapitre I	2
1.1 Le bien-être de l'animal	2
1.1.1 Définition	2
1.1.2 Les cinq libertés	2
1.2 Le bien-être de la mamelle	3
1.2.1 Hygiène de la mamelle	3
1.2.2 Hygiène des bâtiments d'élevage	4
1.2.3 Hygiène de la traite	4
1.2.3.1 Lésions dues à la machine à traire	5
1.2.3.1.1 La machine à traire	5
1.2.3.1.2 Les lésions du trayons causées par la machine à traire	6
1.2.3.1.2.1 Congestion et œdème	6
1.2.3.1.2.2 Hyperkératose	8
1.2.3.1.2.3 Anneaux de compression	9
1.2.3.2 Méthodes d'évaluation des lésions	10
2 Chapitre II : partie expérimentale	12
2.1 Introduction	12
2.2 Objectif	12
2.3 Zone d'étude	12
2.3.1 Milieu physique	12
2.3.2 Le relief	12
2.3.3 Le climat	13
2.3.4 La production végétale	14
2.3.5 La production animale :	15
2.4 Matériels	16
2.4.1 Présentation de la ferme d'étude	16
2.4.2 Système d'élevage au niveau de la ferme	16
2.4.3 Dépistage de mammite	17
2.5 Méthode	21

SOMMAIRE

2.5.1	Le suivi	21
2.5.2	Techniques d'évaluation	24
2.5.2.1	Degré de propreté de la mamelle	24
2.5.2.2	Distance mamelle–jarret	24
2.5.2.3	Notation de lésion du trayon	24
2.5.2.4	Papier pH	25
2.6	Analyse statistique	25
3	Résultat	26
4	Discussion	29
	Conclusion	32
	Recommandation	33
	Références	34

Liste des figures et des photos

Figure 1 : les cinq libertés	3
Figure 2 : les quatre étapes d'hygiène de la traite	5
Figure 3 : principe de l'action du pulsateur	6
Figure 4 : Limites administratives de la wilaya Relizane.	13
Figure 5 : Moyennes mensuelles des pluies dans la wilaya de Relizane	14
Figure 6 : Taux de mammite subclinique et clinique	26
Figure 7 : Comparaison des facteurs (lésion du trayon, ligne mammaire et propreté de la mamelle) chez les vaches (seine, avec mammite subclinique et clinique)	29
Photo 1 : congestion du trayon	7
Photo 2 : hyperkératose	8
Photo 3 : anneaux de congestion	10
Photo 4 : stades d'hyperkératose	11
Photo 5 : vaches laitières Prim Holstein et montbéliardes	16
Photo 6 : chariot trayeur	17
Photo 7 : cage de contention	17
Photo 8 : hygiène défectueuse du sol	18
Photo 9 : stockage du lait	19
Photo 10 : papier ph	20
Photo 11 : Tableau des paramètres 1	22
Photo 12 : Tableau des paramètres 2	23
Photo 13 : papier ph indicateur des mammites	25

Liste des tableaux

Tableau 1 : La production végétale	15
Tableau 2 : Evolution de la production animale	15
Tableau 3 : Taux de mammite clinique et subclinique	26
Tableau 4 : comparaison des facteurs (vache saine et vache présentant une mammite subclinique)	27
Tableau 5 : comparaison des facteurs (vache saine et vache présentant une mammite clinique)	28

Liste des abréviations

OIE : organisation mondiale des épizooties

pH : potentiel hydrogène

M : moyenne

N : effectif

SE : standard error

P : probabilité pour un modèle statistique

Introduction

Toute production en élevage nécessite l'application mutuelle des deux parties, venant de l'éleveur en fournissant toutes les conditions du bien être pour l'animal, et ce dernier en lui donnant le produit attendu. En Algérie, le lait occupe une place importante dans la ration alimentaire de chacun. De part sa large consommation, le lait bénéficie actuellement du soutien de l'état. L'Algérie est considérée comme étant le premier consommateur laitier du Maghreb, et le second pays dans le monde importateur de lait (Benelkadi. K, 2005)

Le bien-être de la vache est un facteur très important, pourtant il est négligé par nos éleveurs. Sans l'application des conditions de bien-être, on aura non seulement des pertes économiques énormes mais aussi une dégradation de la santé et augmentation des pathologies comme les mammites (Davies et al., 2009). La mammité constitue l'une des dominantes pathologiques les plus pénalisantes en élevage bovin laitier, une vache souffrant d'une mammité produit du lait de mauvaise qualité, et transmet l'infection à d'autres vaches par le biais de la traite (Haj Mbarek et al., 2013)

L'objectif de cette étude est d'une part d'évaluer le type de mammité qui prédomine au niveau de nos élevages. D'autre part de déterminer l'impact des différents facteurs de risque entraînant l'apparition des mammites et de donner des conseils pour contrôler et prévenir cette pathologie.

1 Chapitre I

1.1 Le bien-être de l'animal

1.1.1 Définition

D'après l'organisation mondiale des épizooties (OIE), le bien-être de l'animal se définit comme suite : la manière dont un animal évolue dans les conditions qui l'entourent. Le bien-être d'un animal est considéré comme satisfaisant si les critères suivants sont réunis : bon état de santé, confort suffisant, bon état nutritionnel, sécurité, possibilité d'expression du comportement naturel, absence de souffrances telles que douleur, peur ou détresse. Le bien-être animal requiert prévention et traitement des maladies, protection appropriée, soins, alimentation adaptée, manipulations réalisées sans cruauté, abattage ou mise à mort effectués dans des conditions décentes (Organisation mondiale de la santé animale, 2017).

D'autres le définissent comme :

Une approche globale du bien-être animal comprend non seulement la santé et le bien-être physique de l'animal, mais aussi son bien-être psychologique et la possibilité d'exprimer les comportements naturels propres à l'espèce (Fraser, et al., 1997).

Le bien-être peut être décrit comme satisfaisant si les animaux sont en bonne santé physique et psychologique, se sentent bien et ne subissent pas de souffrances, comme le décrivent les Cinq Libertés (FAWC, 1993).

1.1.2 Les cinq libertés

Consiste à des conditions que l'homme doit fournir pour l'animal. (figure 1)

1. L'animal ne souffre ni de soif, ni de faim, ni de malnutrition ; il a accès à de l'eau potable et a un régime alimentaire en accord avec ses besoins.
2. L'animal ne souffre d'aucun stress physique ou thermique ; il jouit d'un environnement adapté. Il a accès à une zone de repos confortable et dispose d'un refuge en cas d'intempéries.
3. L'animal ne souffre d'aucune douleur, lésion ou maladie, et ce grâce à une prévention adéquate et/ou un diagnostic et des soins rapides.

Chapitre I : le bien-être de la mamelle

4. L'animal est capable de réaliser la plupart de ses patrons normaux de comportements, car il dispose de l'espace nécessaire ainsi que d'installations adéquates, et qu'il vit avec d'autres individus de son espèce.
5. L'animal ne connaît ni peur ni « distress », les conditions nécessaires pour éviter la souffrance mentale étant garanties (FAWC, 1993).

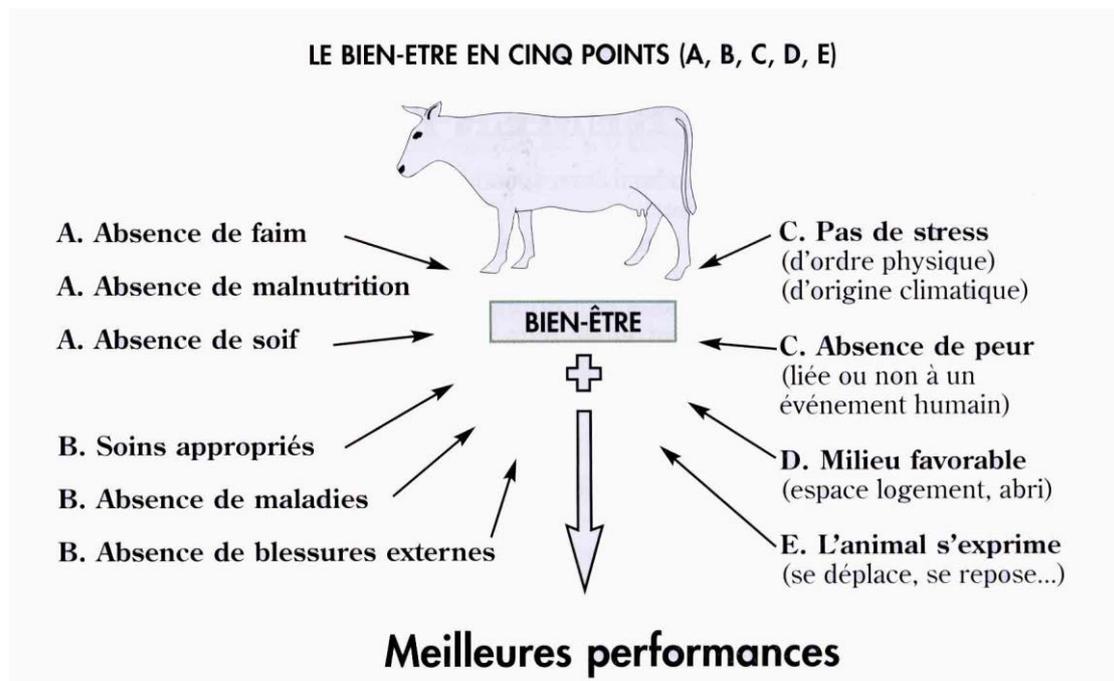


Figure 1 : les cinq libertés (Didier, 2017)

1.2 Le bien-être de la mamelle

Etant donné que la mamelle est la source principale économique de l'éleveur, il doit bien veiller à sa santé. Pour cela il est important d'assurer une bonne hygiène de la mamelle et son entourage, plus l'hygiène est déficiente plus les risques des pathologies augmentent. Et aussi l'hygiène de la traite.

1.2.1 Hygiène de la mamelle

L'hygiène de la mamelle est un geste essentiel à la qualité du lait ; elle permet d'éliminer les salissures présentes sur la peau des trayons et de supprimer toutes les bactéries responsables des mammites.

La vache doit être préparée pour la traite, la mamelle et les trayons doivent être soigneusement nettoyés. Il est également important d'adoucir la peau du trayon tout en utilisant une méthode économique et confortable. (La Chambre d'Agriculture de la Wilaya de Jijel,, 2019)

1.2.2 Hygiène des bâtiments d'élevage

Un nettoyage et une désinfection complète des bâtiments et des enclos sont prioritaires, et ce, peu importe le statut sanitaire d'un élevage. Il est suggéré de procéder au nettoyage de façon systématique, c'est à dire de laver de l'arrière du bâtiment vers le devant et du plafond vers le plancher. Il est important de contrôler préalablement les rongeurs et les insectes pour qu'un protocole de nettoyage et de désinfection soit efficace. Un protocole efficace comprend plusieurs étapes : la préparation de la salle (retirer le matériel et les matières organiques, balayer, dépoussiérer), le nettoyage (appliquer un détergent, laver à haute pression, rincer), la désinfection, le séchage et le vide sanitaire (Racicot, et al., 2016).

1.2.3 Hygiène de la traite

La mise en place d'une prévention renforcée avec une méthode globale d'hygiène de traite devient nécessaire :

1. **Avant la traite** le nettoyage et la désinfection des trayons diminuent la pression des bactéries naturellement présentes sur la peau des mamelles (*staphylocoques, streptocoques*).
2. **Pendant la traite** la désinfection des manchons limite les contaminations croisées de vache a vache.
3. **Après la traite** la protection de la désinfection des trayons évitent la contamination dans l'environnement (au contact des logettes, de l'aire paillée, des pâtures).
4. **Entre les traites** la désinfections des lavettes individuelles (dans un sceau ou une machine a laver) empêche la contamination lors de la préparation de la mamelle. Le nettoyage et la désinfection de la machine à traire après chaque traite par une alternance entre acide et alcalin chloré, réduisent le risque de transmission par le matériel de traite.

La combinaison des ces quatre étapes permet de diminuer les risques de contamination à chaque étape de la traite et aide à une meilleure maîtrise des résultats de qualité du lait (Web-agri, 2017) (figure 2).

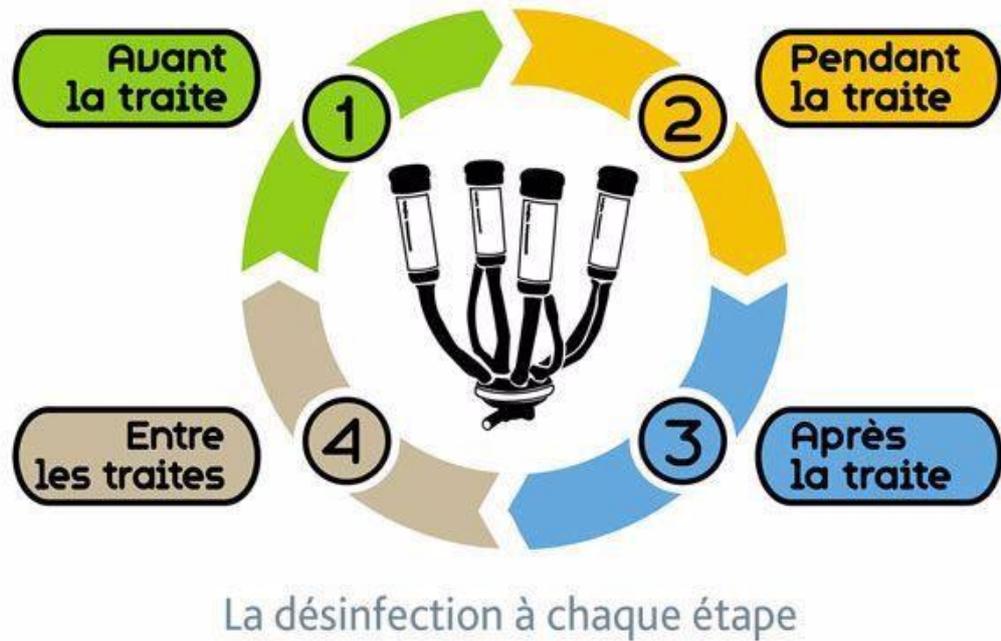


Figure 2 : les quatre étapes d'hygiène de la traite (Web-agri, 2017)

1.2.3.1 Lésions dues à la machine à traire

1.2.3.1.1 La machine à traire

A pour fonction l'extraction du lait de la mamelle et l'acheminement de ce dernier jusqu'au tank à lait où il est stocké. Pour ce faire, la machine à traire exerce un vide sous le trayon de manière à vaincre la résistance du sphincter. Le lait est ensuite acheminé jusqu'à une chambre de réception (Capon, 2010).

L'emploi d'un vide de traite continu sur tout le trayon aboutit à une congestion majeure de l'organe, c'est pour cela qu'il existe une alternance entre la phase de massage et celle de succion (figure 3). Cette alternance est transmise par des manchons trayeurs en caoutchouc (Capon, 2010).

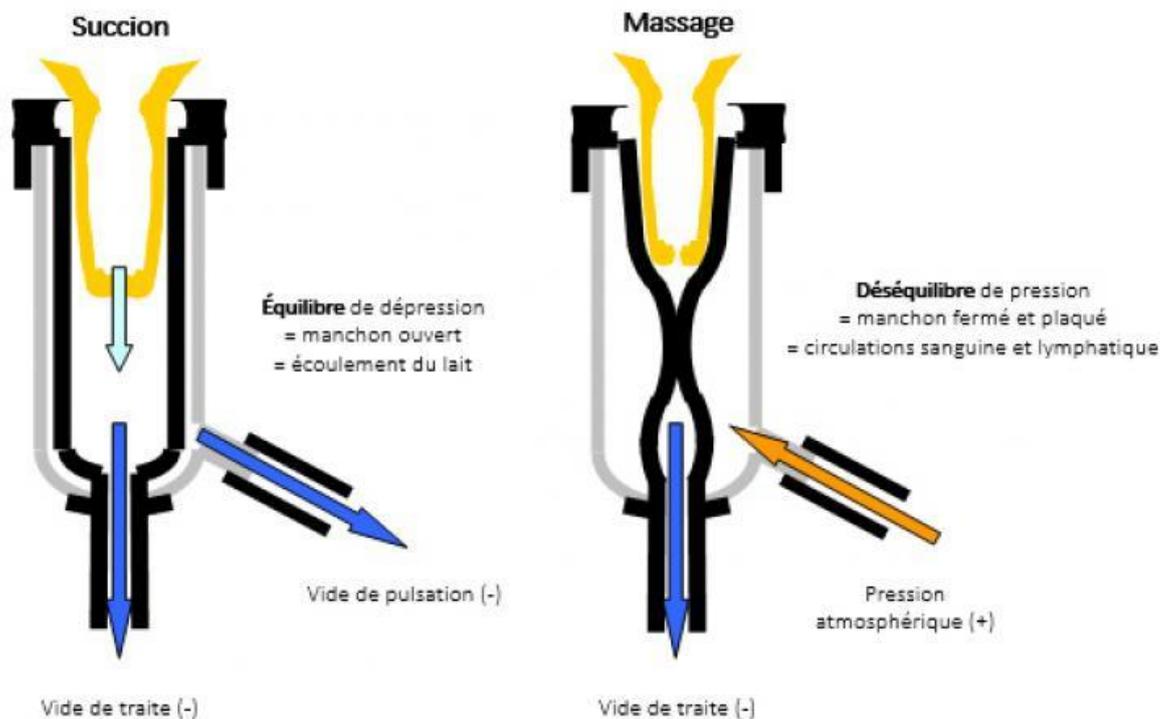


Figure 3 : principe de l'action du pulsateur (La chèvre, 2019)

1.2.3.1.2 Les lésions du trayons causées par la machine à traire

Un examen minutieux des trayons en fin de la traite est indispensable, afin d'examiner plus précisément les lésions provoquées par la machine à traire. Le rôle traumatisant de la machine à traire peut-être considéré comme significatif au-delà de 15 à 20% d'animaux atteints des lésions décrites ci-dessous dans un troupeau (Federici, et al., 2002).

1.2.3.1.2.1 Congestion et œdème

La congestion entraîne une dilatation du canal du trayon et une mauvaise efficacité des fibres musculaires lisses du sphincter. La fermeture du canal du trayon est alors incomplète ce qui favorise les infections mammaires. Elle accentue les effets du stress sur la peau elle augmente sa déshydratation et retarde la régénération de la couche de kératine dans le canal du trayon (Sérieys, et al., 2007) (photo 1).

Chapitre I : le bien-être de la mamelle

L'œdème s'agit de lésions circulatoires transitoires qui peuvent être observées immédiatement après la dépose des gobelets trayeurs. Se caractérise par une rougeur anormale de la peau, visible uniquement dans les régions non pigmentées de la peau s'atténue sous l'effet d'une pression de doigt. Alors sous l'influence du vide imposé lors de la traite, les vaisseaux du trayon se congestionnent donnant lieu à un œdème avec tension cutanée. La traite est alors inconfortable pour la vache (Sérieys, et al., 2007).

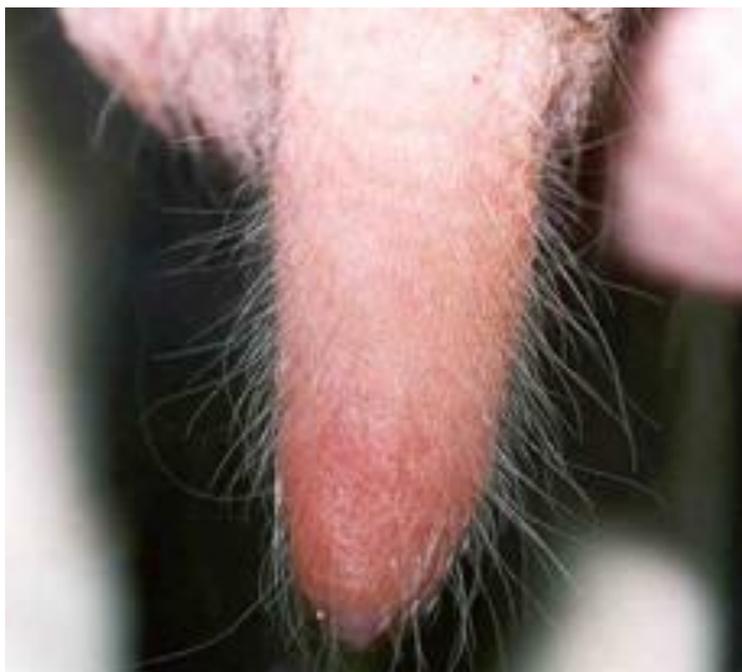


Photo 1 : congestion du trayon (Idele, 2012)

-Facteurs de risque

La dureté des manchons un manchon souple et près du trayon a un effet décongestionnant plus constant qu'un manchon dur et plus large qui induira une traite plus rapide mais en dégradant les extrémités des trayons.

Des manchons trayeurs trop souples qui entraînent un massage excessif.

Une dimension inadéquate des manchons, en particulier s'ils sont trop courts ils ne massent pas correctement l'extrémité du trayon.

Une traite trop longue (Capon, 2010).

Chapitre I : le bien-être de la mamelle

1.2.3.1.2.2 Hyperkératose

Est la lésion la plus fréquente de l'extrémité distale du trayon. Elle correspond à l'accumulation de kératine et à la formation de durcissement autour de l'orifice du trayon. Elle résulte d'un déséquilibre entre l'élimination et la production de kératine pendant la lactation. Elle se caractérise par un anneau épais qui fait saillie, sa surface devient rugueuse et dure avec des fragments qui s'assombrissent, comparé à un trayon sain qui présente un anneau blanc peu épais et lisse (Capon, 2010) (photo 2).

La fréquence de ces lésions est particulièrement élevée durant les quatre premiers mois de lactation. Les vaches à forte production laitière, à numéro de lactation élevé et à trayons longs et pointus sont les plus exposées (Capon, 2010).

40 % de la kératine du canal du trayon est éliminée à chaque traite avec les bactéries qui y sont engluées. Les pertes sont en permanence compensées par une production continue. L'excès d'élimination de la kératine pendant la traite et donc l'augmentation associée de sa production dans le canal du trayon sont la cause majeure des lésions d'hyperkératose et de l'augmentation du nombre de mammites (Neijenhuis, et al., 2001).



Photo 2 : hyperkératose (Poirier, et al., 2012)

Chapitre I : le bien-être de la mamelle

-Facteurs de risque

La sur traite en début de traite qui peut être due à 2 facteurs : une préparation insuffisante de la mamelle, et un délai trop long entre la préparation de la mamelle et la pose des gobelets.

Les trayons longs, fins et cylindriques sont plus exposés.

Des manchons trayeurs trop rigides.

Les vaches âgées et hautes productrices sont plus sensibles (Ferrouillet, et al., 2004).

-Conséquence

Les lésions d'hyperkératose correspondent donc à une excroissance de la kératine qui forme un anneau à l'extrémité du trayon. Lorsque l'anneau se fissure et devient rugueux ou, dans les cas plus graves, dur et noirâtre, le trayon se transforme en milieu propice à la prolifération d'organismes pathogènes contagieux à l'origine de la mammite, tel que *Staphylococcus aureus* (Capon, 2010).

1.2.3.1.2.3 Anneaux de compression

L'anneau de compression se présente comme un épaissement circulaire de l'extrémité proximale du trayon. Cet épaissement est particulièrement marqué juste après la dépose des gobelets, le trayon est alors rouge et congestif. Cette lésion peut persister d'une traite à l'autre, à la palpation, on sent une induration du tissu (Sérieys, et al., 2007) (photo 3).

Ces lésions sont dues à des traumatismes répétés causés par la lèvre de l'embouchure des manchons trayeurs qui exerce une pression trop élevée sur la base des trayons en fin de traite (Capon, 2010).



Photo 3 : anneaux de congestion (Capon, 2010)

Facteurs de risque

Des manchons inadaptés avec un corps trop large et une embouchure trop étroite.

Un faisceau trayeur trop léger, il faut alors abaisser le vide et adapter les manchons.

Une surtraite (Capon, 2010).

1.2.3.2 Méthodes d'évaluation des lésions

Le degré de gravité de l'hyperkératose est évaluée grâce à un classement qui décrit quatre stades

Chapitre I : le bien-être de la mamelle

7. Lésions d'hyperkératose

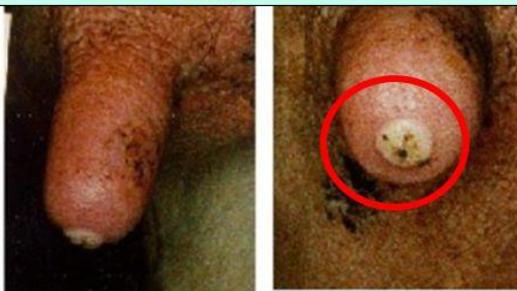
Stade Normal



Stade Lisse : anneau blanc en relief mais lisse



Stade Rough ou Rugueux : anneau blanc en relief avec irrégularités cornées



Stade Very Rough : anneau blanc en relief et larges irrégularités (chou-fleur)

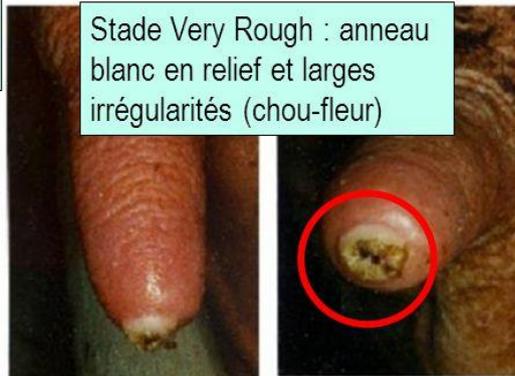


Photo 4 : stades d'hyperkératose (Hanzen, 2014)

2 Partie expérimentale

2.1 Introduction

Cette étude a été effectuée sur les mammites cliniques et subcliniques dans la région de Relizane. Ce thème a été choisi en raison de l'impact économique de la pathologie sur la production laitière.

L'étude a été faite dans un élevage familial.

Nous avons collecté les informations nécessaires pour l'analyse statistique, afin de pouvoir répondre aux questions suivantes :

- Est-ce que les facteurs tels que l'hygiène de la traite, des bâtiments, lésion du trayon ont un impact sur l'apparition des mammites ?
- Laquelle des deux mammites clinique, subclinique est plus importante dans l'élevage ?
- Quelles sont les conseils que nous pouvons donner à l'éleveur afin de prévenir les mammites ?

2.2 Objectif

L'objectif de cette étude est le dépistage des mammites et tout facteur de risque qui prédispose cette pathologie.

2.3 Zone d'étude

2.3.1 Milieu physique

La wilaya de Relizane est située à 350 km à l'ouest de l'Algérie. Elle est limitée au nord par la wilaya de Chélif, au sud par Tiaret et Mascara, à l'est par Tissemsilet, et à l'ouest par Mostaganem (Figure 4). La wilaya est constituée de 38 communes regroupées en 13 Daïras. Sa superficie est de 4.842 km², soit 0.20 % du territoire national.

2.3.2 Le relief

Une grande partie de la wilaya est caractérisée par les ensembles montagneux suivants :

- Le Dahra situé au Nord-est (daïra de Mazouna et Sidi M'hamed Benali) ; L'Ouarsenis situé au Sud-est (daïra d'Ammi Moussa, Ain Tarek et Ramka) ;

Partie expérimentale

- Le Mont des Beni-Chougrane (commune de Kalâa et une partie d'Ain Rahma).

Les plaines sont situées dans les bas Chelif (Oued Rhiou et Djidiouia) et la Mina (Relizane et El Matmar).

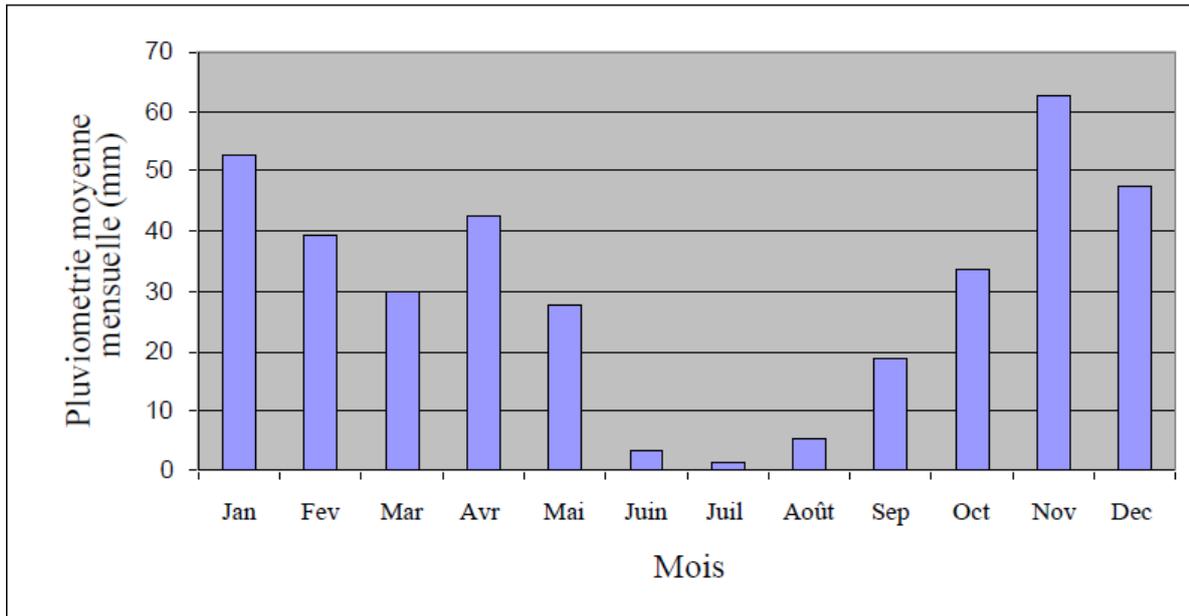
2.3.3 Le climat

La wilaya est caractérisée par un climat semi-aride chaud et sec en été et pluvieux et frais en Hiver. La pluviométrie moyenne annuelle varie entre 350 et 400 mm/an. Cette quantité est irrégulièrement répartie sur l'année. La moyenne mensuelle la plus élevée est celle du mois de novembre ensuite vient les mois de janvier et décembre, la saison sèche s'étale de Mai à Octobre (figure 5).



Figure 4 : Limites administratives de la wilaya Relizane.

Partie expérimentale



(O.N.M., 2016)

Figure 5 : Moyennes mensuelles des pluies dans la wilaya de Relizane (2010-2016).

2.3.4 La production végétale

L'agriculture est essentiellement dominée par la céréaliculture, qui occupe la première place parmi les spéculations végétales cultivées, en moyenne 33069 hectares, avec 46.53% pour le blé dur, et 21.44% pour le blé tendre et 27.35% pour l'orge, et enfin 4.67% pour l'avoine.

Partie expérimentale

Tableau 1 : La production végétale

Spéculation		Superficies (ha)	Production par quintaux	Rendement (qx /ha)	
Céréales	Total	33069	230895	6.98	
	Blé dur	15388	123463	8,02	
	Blé tendre	7091	38924	5.48	
	Orge	9044	60182	6.65	
	Avoine	1546	8326	5.38	
Fourrages	Fourrages cultivés	Vesce-avoine	599	18950	31.63
		Avoine fourrage	9850	259620	26,35
		Céréales reconverties en fourrage	42546	912198	21.44
	Fourrages naturels	Jachères fauchées	13029	238851	18.33
Cultures maraîchères		20536	316911	15.43	
Arboricultures		3756	295357	78.63	
Figuiers		581	34184	58.83	
Cultures industrielles		88	31100	353.4	

Source : D.S.A., 2017

2.3.5 La production animale

La production de lait et de viande subit des fluctuations durant les différentes campagnes agricoles, passant de 8800 tonnes en 2012 à 10516 tonnes en 2016 pour la viande blanche et de 712000 (HL) en 2012 à 835950 (HL) pour le lait (tableau 9).

Tableau 2 : Evolution de la production animale

Années	Lait (HL)	Viande rouge (T)	Viande blanches (T)	Œufs (10 ³ U)	Miel (T)	Laine (T)
2012	712000	6897	8800	151300	92.20	543
2013	724000	7100	9150	161000	110	560
2014	772300	7350	9500	166700	110	600
2015	783500	7482	7612	166500	120	610
2016	835950	8186.5	10516	136350	90	630

Source : D.S.A., 2017

Partie expérimentale

2.4 Matériels

2.4.1 Présentation de la ferme d'étude

Une visite a été effectuée au niveau des élevages de sidi Mhamed Bénali afin de dépister les mammites, d'évaluer les conditions d'élevage, l'hygiène des bâtiments d'élevage, l'aménagement des étables et les pratiques de traite. Le bâtiment était construit en briques ou parpaings. Le sol était en béton, parfois en terre battue. Le sol n'était pas paillé. La traite était mécanique et réalisée deux fois par jour, le matin et le soir. Au cours de la traite, le trayeur nettoyait systématiquement les trayons avec de l'eau rarement additionnée de désinfectant. La traite se faisait généralement dans le bâtiment d'élevage. Elle était le plus souvent effectuée à l'aide d'un chariot trayeur (deux chariots trayeurs pour quatre vaches) (photo 6), en général, les pratiques d'hygiène de la traite et des équipements étaient mal appliquées : mauvaises conditions d'hygiène (photo 8), non contrôle de la machine à traire et mauvais entretien de l'habitat était la règle, la désinfection des trayons après la traite pour prévenir les infections mammaires était inexistante. La température de stockage de lait était réglée à 13 degrés et l'équipement d'entreposage du lait était non propre (photo 9).

2.4.2 Système d'élevage au niveau de la ferme

C'est un élevage intensif marqué par un niveau d'investissement assez faible en bâtiments et équipements d'élevage et par un recours plus important à des intrants alimentaires et vétérinaires. Il est constitué de trois locaux : un local d'alimentation, un local de maternité, un local de regroupement.

L'élevage contient cinquante vaches, mais l'étude a été réalisée sur 32 vaches Prim Holstein et Montbéliarde (Photo 5). Les vaches suivies étaient en première et deuxième lactation. Elles étaient à différent stade physiologique (au début de la lactation, au milieu et à la fin de la lactation).



Photo 5 : vaches laitières Prim Holstein et Montbéliarde

L'alimentation est constituée de paille et de concentré, la distribution se fait manuellement deux fois par jour. Un abreuvoir automatique pour deux vaches avec présence d'une cage de contention fabriquée localement (photo 7).

2.4.3 Dépistage de mammite

Pour le dépistage des mammites nous avons utilisé le Papier pH réactif au bromothymol changeant de couleur à l'acidité du lait.

Quartier sain = couleur vert clair à jaune

Quartier malade = couleur vert foncé à bleu vert. (photo 10).

Partie expérimentale



Photo 6 : chariot trayeur



Photo 7 : cage de contention

Partie expérimentale



Photo 8 : hygiène défectueuse du sol

Partie expérimentale



Photo 9 : stockage du lait



Photo 10 : papier pH

2.5 Methode

2.5.1 Le suivi

Le suivi expérimental est basé sur l'enregistrement des paramètres suivants :

L'âge, la race, la date de la mise bas ;

Le dépistage de mammite ;

L'évaluation du degré de propreté de la mamelle de chaque vache ;

L'évaluation de l'état du trayon de chaque vache ;

L'évaluation de la ligne mammaire. (Photo 11) et (Photo 12)

Partie expérimentale

N° d'identification	Race	Age	Date de mise bas	Degré de Propreté de la femelle	Niveau de Propreté des Pieds	Angle	Exercissances	indice de locomotion	Notation de l'émission du Trogon	Projeté PH	Projeté d'abreuvement
5038	Tout	Prém Prém	1/1/11	3	2	0	✓	1/1/11	1	Vert	Diastole normale 18L
3417	Prém	Prém	1/1/11	3	2	0	✓	1/1/11	1	Vert	18L
5824	Tout	Prém	1/1/11	3	2	0	✓	1/1/11	1	Vert	20L
5119	Prém	Prém	1/1/11	2	2	1	✓	1/1/11	1	Soie	15L
8134	Prém	Prém	1/1/11	3	2	0	✓	1/1/11	1	Vert	15L
2415	Tout	Prém	1/1/11	3	2	0	✓	1/1/11	1	Soie	12L
1662	Tout	Prém	1/1/11	3	2	0	✓	1/1/11	1	Soie	15L
7695	Tout	Prém	1/1/11	2	2	0	✓	1/1/11	1	Soie	20L
3917	Tout	Prém	1/1/11	3	2	0	✓	1/1/11	1	Soie	15L
2376	Tout	Prém	1/1/11	3	2	1	✓	1/1/11	0	Soie	20L
0158	Prém	Prém	1/1/11	2	2	0	✓	1/1/11	1	Soie	20L
8306	Tout	Prém	1/1/11	2	2	0	✓	1/1/11	1	Vert	10L
9346	Prém	Prém	1/1/11	2	2	1	✓	1/1/11	1	Soie	15L
4253	Prém	Prém	1/1/11	3	2	0	✓	1/1/11	1	blanc	18L

Photo 11 : tableau des paramètres 1

Partie expérimentale

N° d'identification	Race	Age	Date de mise-bas	Degré de Propriété de la Tonnelle		Degré de Propriété du Pieds	Angle	facrénervation	indice de Réaction	Abatisme de Lésion du Trapeze	Papier pH	Propriété d'absorption	Distance Normale pour le lait
				Pâte	Cuirse								
5804	Flout	6ans	sept 2020	2	1	0	0	/	1	1	Vert	5	20L
40375	Prin	6ans	"	2	2	1	1	0	1	1	Soie	5	20L
5645	Flout	7ans	sept 2020	3	3	2	1	0	1	1	Vert	3	15L
6773	Prin	8ans	juin 2020	2	2	1	1	/	1	1	Soie	5	20L
2282	Flout	7ans	Nov 2019	2	1	2	0	/	1	1	Vert	5	20L
6274	Flout	7ans	Nov 2019	3	2	2	0	/	1	1	Soie	5	15L
1548	Flout	8ans	juin 2019	2	2	2	1	/	1	1	Soie	5	15L
9322	Prin	8ans	"	2	1	2	0	/	1	1	Blu	3	15L
8666	Prin	7ans	Nov 2020	3	3	2	1	/	1	1	Blu	5	40L
4261	Prin	8ans	juin 2020	3	3	1	1	/	1	1	Soie	5	25L
9334	Prin	6ans	sept 2020	3	3	2	0	/	1	1	Soie	3	20L
3271	Prin	6ans	sept 2020	3	3	2	0	/	1	1	Soie	5	20L
7812	Prin	7ans	Nov 2020	2	2	2	0	/	1	1	Soie	3	25L
9646	Flout	9ans	juin 2020	2	2	1	0	/	1	1	Soie	3	20L

Photo 12 : tableau des paramètres 2

2.5.2 Techniques d'évaluation

2.5.2.1 Degré de propreté de la mamelle

L'évaluation de l'état de propreté de la mamelle permet d'apprécier de manière indirecte la qualité de l'entretien du logement des vaches et la qualité du lait. La méthode d'évaluation consiste à apprécier le degré de saleté du pis et de la cuisse. Pour chaque zone on attribue une note de 0 à 3. (Lensink, et al., 2012)

2.5.2.2 Distance mamelle–jarret

On utilise cette technique pour déterminer le niveau de la mamelle par rapport au jarret de la vache. Une mamelle assez haute permet de limiter les risques d'accidents. Cette position favorise une bonne hygiène ainsi qu'une prise rapide du colostrum par le veau par rapport à la pointe du jarret.

La méthode consiste à regarder la position du plancher de la mamelle de profil et en arrière, le point de repère est le plancher de la mamelle et la pointe du jarret, selon la position de la mamelle on affecte une note. (Lajudie, et al., 2014)

2.5.2.3 Notation de lésion du trayon

La condition physique des trayons est un indicateur de qualité de l'environnement, des procédures de traite et du système de traite utilisé. Elle permet aussi de définir le risque d'infection intra-mammaire : plus les bactéries sont nombreuses à l'extrémité du trayon, plus le risque d'infection est élevé. Les plaies au niveau du trayon favorisent leur multiplication. Elles peuvent être douloureuse obligeant la vache à déféquer plus souvent pendant la traite et à réduire l'éjection du lait.

Un système d'évaluation de la condition de l'extrémité du trayon a été établi, il faut toujours l'effectuer avant ou après la traite par la même personne sur le même lot de vaches. La condition de l'extrémité du trayon devrait être réévaluée après tout changement (les manchons, la machine à traire...) qui pourrait avoir une incidence sur la santé du trayon. (Gourreau, et al., 1995)

Partie expérimentale

2.5.2.4 Papier pH

Cette technique a été effectuée au moment de la traite avec du papier Ph, qui consiste à déposer quelques gouttes de lait sur le papier, après dix secondes d'attente on observe une modification de couleur, du jaune vers le bleu, ou le vert qui est considéré comme positif (mamelle infectée). (Photo 11)



Photo 13 : papier ph indicateur des mammites

2.6 Analyse statistique

L'analyse statistique a été effectuée par le logiciel statistica en utilisant le test de student comparaison de deux moyennes.

3 Résultat

On observe au niveau du tableau 3 et la figure 6 que le taux de mammite subclinique est supérieur à celui de mammite clinique à raison de 34.37% et 31.25% respectivement.

Tableau 3 : Taux de mammite clinique et subclinique

Vache avec mammite subclinique	Vache avec mammite clinique	Total
N=11	N=10	N=21
34,37%	31,25%	65,62%

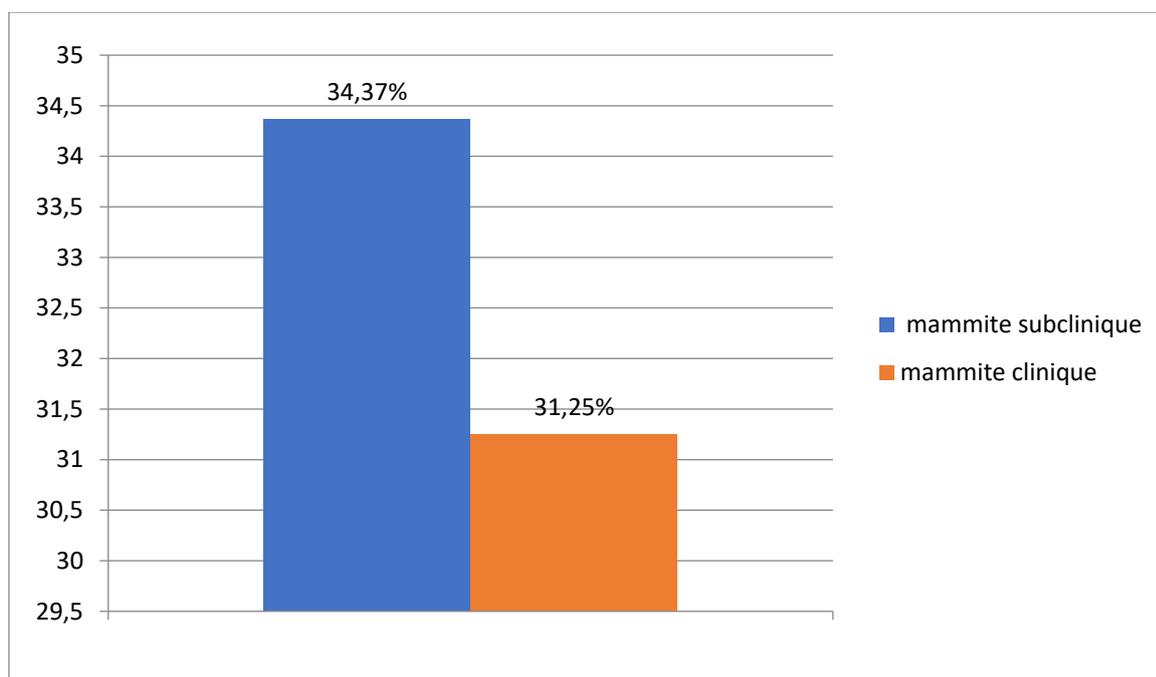


Figure 6 : Taux de mammite subclinique et clinique

On observe au niveau du tableau 4 et la figure 7 qu'il n'y a aucune différence significative de la lésion du trayon, la ligne mammaire et la propreté entre les vaches sans mammite et les vaches avec une mammite sub-clinique à raison de [(0.82-0.82), (2.63-2.72), (2.72-3.09)] respectivement.

Résultat et Discussion

Tableau 4 : comparaison des facteurs (vache saine et vache présentant une mammite subclinique)

Comparaison des facteurs (lésion du trayon, ligne mammaire, propreté) entre les vaches seines et les vaches présentant une mammite subclinique		
Facteur	Vache sans mammite	Vache avec mammite subclinique
Lésion du trayon	M=0,82 N=11 SE=0,40	M=0,82 N=11 SE=0,40
	p=1	
Ligne mammaire	M=2,63 N=11 SE=0,50	M=2,72 N=11 SE=0,46
	p=0,66	
Propreté	M=2,72 N=11 SE=1,34	M=3,09 N=11 SE=1,64
	p=0,57	
*significatif au seuil $\alpha=5\%$, $p<0,05$, M=moyenne, N=effectif, SE= standard error		

On observe au niveau du tableau 5 et la figure 7 qu'il y a une différence significative de lésion du trayon, ligne mammaire et de propreté de la mamelle entre les vaches sans mammite et les vaches avec une mammite clinique à une valeur de [(0.82-1.30), (2.63-3.90), (2.72-3.6)] respectivement avec $p<0.05$.

Résultat et Discussion

Tableau 5 : comparaison des facteurs (vache saine et vache présentant une mammite clinique)

Comparaison des facteurs (lésion du trayon, ligne mammaire, propreté) entre les vaches seines et les vaches présentant une mammite clinique		
Facteur	Vache sans mammite	Vache avec mammite clinique
Lésion du trayon	M=0,82 N=11 SE=0,40	M= 1,30* N= 10 SE=0,48
	p=0,022	
Ligne mammaire	M=2,63 N=11 SE=0,50	M=3,90* N=10 SE=1,19
	p=0,004	
Propreté	M=2,72 N=11 SE=1,19	M=3,6* N=10 SE=0,48
	p= 0,009	
*significatif au seuil $\alpha=5\%$, $p<0,05$, M=moyenne, N=effectif, SE= standard error		

Résultat et Discussion

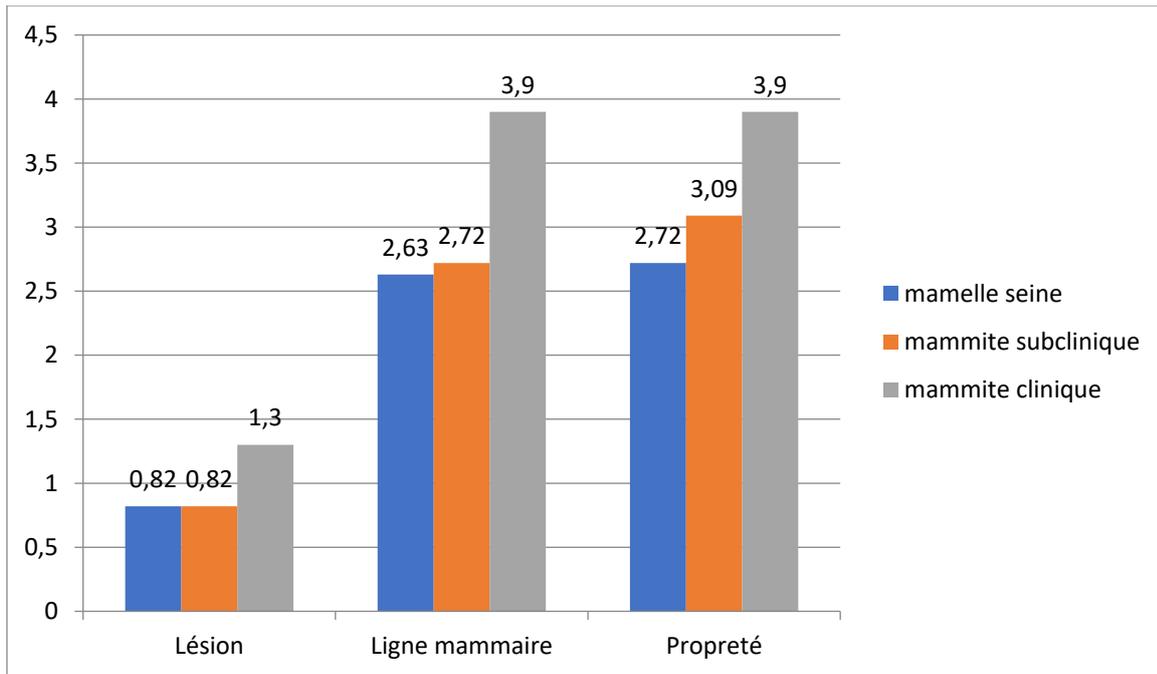


Figure 7 : Comparaison des facteurs (lésion du trayon, ligne mammaire et propreté de la mamelle) chez les vaches (seine, avec mammite subclinique et clinique)

4 Discussion

Les mammites sont des maladies multifactorielles majeures des élevages bovins laitiers, en termes de fréquence se sont la première dominante pathologique de ces élevages avant les troubles de la reproduction et les boiteries. Nos résultats montrent que la prévalence des mammites subclinique est supérieure à celles des mammites cliniques à raison de (34.37%, 31.25%) respectivement. Ce qui est en accord avec les résultats de (Aliouane, et al., 2019), Selon les auteurs, la prévalence des mammites subcliniques et cliniques sont très variable d'un élevage à l'autre. En moyenne, Bord et al. (2003) comptaient environ 22 mammites cliniques pour 100 vaches. Barnouin *et al.* (1999) dans leur étude sur 560 élevages comptabilisaient 24,3 % des mammites cliniques. Fourichon et al. (2001) ont observé 44 % de mammites cliniques dont 15 % avec des signes généraux. La prévalence des mammites subcliniques pour Fourichon *et al.* (2001) est de 26,6 %. Descôteaux en 2004, trouve que lorsque les bactéries contagieuses sont présentes chez une forte proportion des vaches en lactation, elles causent généralement des mammites subcliniques sans trop de cas de mammites cliniques.

Résultat et Discussion

Par contre, lorsque les bactéries de l'environnement sont prédominantes à l'échelle du troupeau, elles se manifestent plus souvent par des mammites cliniques (> 24% des vaches). Les bactéries classées comme contagieuses peuvent être transmises d'une vache à une autre et comprennent entre autres staphylocoque aureus, streptocoque agalactiae et mycoplasma bovis, elles causent le plus fréquemment des mammites subcliniques. Les bactéries environnementales les plus souvent en cause sont les coliformes (*E. coli* et *Klebsiella spp*) et les autres streptocoques (*S. dysgalactiae* ou *S. uberis*). Ces derniers se manifestent généralement par des mammites cliniques (Descôteaux, 2004), Effectivement nos résultats montrent que les mammites cliniques sont causées par l'environnement contrairement à la mammité subclinique. Ceci s'explique comme suit : nos résultats montrent que les vaches avec mammité clinique ont montré des lésions d'hyperkératose qui est considéré comme une porte d'entrée des germes de l'environnement (Fox LK et al. 1991). De plus on a noté un degré de propreté du pis de 3.6 c'est-à-dire quand est en présence d'une mamelle très sale associé à une absence totale de litière au sein de l'élevage qui sont considérée comme des facteurs de risque, essentiel pour les mammites. Les travaux réalisés par Brouillet, Hutton et al., et Hogan et al. sur les normes d'hygiène de l'habitat, ont montré que l'incidence des mammites est fortement liée à la qualité et à la quantité de la litière (Brouillet, 1990; Hutton et al., 1991 ; Hogan et al., 1989), car une défaillance de litière favorisera l'accumulation de salissure et intensifiera la pullulation des germes dans l'environnement, l'apparition des lésions du trayon peut être expliqué par à un mauvais réglage de la machine à traire ou bien à cause d'un manque de souplesse des manchons-trayeurs (Federici, 2004) soit à des défauts de conception du logement ou de son utilisation exposant ainsi les vaches à divers traumatismes de la mamelle (Federici, 2004; Bouraoui et al., 2014; Meghellet et Gaci S, 2017 ; Kebbal et al., 2020). On a remarqué sur terrain que les éleveurs ne changeaient pas les manchons du faisceau trayeur chaque année, selon (Federic-Mathieu et al. 2002) le changement des manchons tous les ans est impératif. Concernant les mammites subcliniques, nos résultats montrent que la cause d'apparition des mammites subclinique n'est pas environnementale, donc la cause peut être contagieuse ou la transmission des germes, se fait généralement durant la traite et passe d'une vache à l'autre par les équipements contaminés. (Descôteaux, 2004), (Kebbal, 2006) L'étude des mammites individuelles oriente vers un modèle épidémiologique à l'échelle du troupeau.

Résultat et Discussion

Dans le modèle contagieux, les agents pathogènes se transmettent par le lait pendant la traite. Celui de l'environnement la litière est le réservoir des agents pathogènes. Quand ces deux modèles coexistent, il s'agit alors d'un modèle mixte.

L'identification du modèle épidémiologique et des facteurs de risques spécifiques de l'élevage permet d'adapter les plans de traitement et les mesures préventives.

Conclusion

Avec les résultats de cette étude nous avons pu constater que l'utilisation des techniques d'évaluation du bien-être de la mamelle à la ferme a permis l'identification du modèle épidémiologique et les facteurs de risques spécifiques résidant dans l'élevage. La connaissance du type épidémiologique (contagieux ou environnemental) permet d'adapter rapidement le plan de traitement et les mesures préventives pour faire face à la mammite.

En finalité les techniques du bien-être de la mamelle sont des techniques à la portée des éleveurs y compris ceux à faible technicité, car, outre leur faible coût de revient, ils sont faciles à exécuter, à lire, et à interpréter. Comme perspective de cette étude on pourrait approfondir les résultats obtenus en effectuant une comparaison des techniques du bien-être de la mamelle avec la qualité microbiologique du lait.

Recommandation

D'après notre étude on peut dire que la relation entre l'éleveur et le vétérinaire n'est pas nouée, car l'éleveur néglige tous les consignes établis par le vétérinaire. Donc parmi les recommandations proposer en finalité de ce travail : on doit exiger d'une part aux éleveurs des formations sur le bien-être animal et d'autre part exiger aux vétérinaires de la wilaya d'effectuer des visites réglementaire de tous les élevages présents dans la wilaya, et de sanctionner toute négligence touchant le bien-être de l'animal, en effectuent les dépistages réguliers des mammites, s'assurer que l'éleveur respecte les bonnes pratiques d'hygiène du bâtiment, de la traite et du bien-être animal ainsi qu'une bonne pratique du tarissement.

Référence

Aliouane K et Hamani O Dépistage des mammites cliniques et subcliniques à travers le test CMT dans de petites structures laitière de la wilaya de TiziOuzou. - 2019/2020.

Anon. Organisation mondiale de la santé animale. [En ligne]. - 2017. - <https://www.oie.int/bienetreanimal>. mai 2020

Barnouin J [et al.] Approche epidemiologique des facteurs de variation des niveaux de comptage cellulaire du lait et de fréquence des mammites cliniques dans les élevages bovins laitiers français. Renc. Rech. Ruminants. 199-202.. - 1999.

Benelkadi K Industrie du lait en Algérie. Un marché de 1.7 milliard de litres, Mag Vet, N° 50, 23-23.. s.l.:s.n.. - 2005.

Bord S [et al.] Incidence des mammites cliniques dans des élevages français « bons notateurs » a très bas et moyens scores cellulaires du lait au travers du Programme « Objectif Zero Mammite ». Renc. Rech. Ruminants. 302.. - 2003.

Bouraoui R [et al.] Impact des conditions de logement et des pratiques de traite sur la santé mammaire et la qualité du lait de la vache laitière en Tunisie. Livestock Research for Rural Development, 26 (3).. - 2014.

Brouillet P Logement et environnement des vaches laitières et qualité du lait. Bull. G.T.V., 4, B, 357 : 13-33. . - 1990.

Capon S., contribution a l'étude des lésions du trayon chez la vache laitière. s.l.:s.n.. - 2010.

Davies G [et al.] An Assessment of Opportunities to Dissect Host Genetic Variation in Resistance to Infectious Diseases in Livestock. Animal, 3 (03): 415- 436.. - 2009.

Descôteaux L La mammite clinique stratégies d'intervention. Symposium sur les bovins laitiers, CRAAQ, p4-9.. - 2004.

Didier G., GDS creuse. [En ligne]. - 2017. - <http://www.gdscreuse.fr/?p=5107>.

FAWC. Report on Priorities for Animal Welfare Research and Development Surbiton, Surrey, UK.. s.l.:s.n.. - 1993.

Référence

Federici M. C. & Godin, M., La machine à traire : fonctionnement, incidence sur la santé des mamelles Journées nationales des GTV Tours, 369-394. s.l.:s.n.. - 2002.

Fedrici C Logement et flambée de mammites cliniques. Journée Nationale des G.T.V, Tours: 781-787.. - 2004.

Ferrouillet C. & Wallace, J., Des trayons en santé ? Le producteur de lait québécois, octobre. s.l.:s.n.. - 2004.

Fourichon C [et al.] Incidence of health disorders in dairy farming systems in western France. Livestock Production Science. 68, 157-170.. - 2001.

Fox LK [et al.] Effects of post-milking teat treatment on the colonization of *Staphylococcus aureus* on chapped teat skin. Am. J. vet. Res., 52 (6) : 799-802.. - 1991.

Fraser D [et al.] A Scientific Conception of Animal Welfare that Reflects Ethical Concerns. Animal Welfare, 6, 187-205.. s.l.:s.n.. - 1997.

Gourreau JM [et al.] Accidents et maladie du trayon Ed. France Agricole, Paris, 287 pp.. - 1995.

Hajmbarek R, M'Sadak Y et Kraiem K Effets des caractéristiques mammaires et de la propreté des vaches sur les comptages cellulaires individuels du lait en élevage hors sol dans la région de Sousse (Tunisie). Renc. Rech. Ruminants. 20 : 398.. - 2013.

Hanzen C., les mammites pathogénie et traitements. s.l.:s.n.. - 2014-2015.

Hogan J.S [et al.] Field survey of clinical mastitis in low somatic cell count herds. J. Dairy Sci, 72 : 1547-1556.. - 1989.

Hutton C.T, Fox L.K et Hancock D.D Risk factors associated with herd-group milk somatic cell count and prévalence of coagulase-positive staphylococcol intramammary infections. Prev. Vet. Med., 11 : 25-35.. - 1991.

Référence

idele. construisons ensemble les avenir de l'élevage. [En ligne]. - 2012. - http://idele.fr/no_cache/recherche/publication/idelesolr/recommends/deux-grands-axes-daction-vis-a-vis-des-infections-mammaires.html.

Kebbal méthodes de diagnostic des mammites et facteurs de risques, enquête dans la région de Mitidja. Mémoire de Magister.USDB. - 2006.

Kebbal S [et al.] Étude descriptive des facteurs de risque des mammites et caractéristiques managériales des exploitations laitières de la wilaya de Blida. Revue Agrobiologia, 10(1): 1975-85. - 2020.

La Chambre d'Agriculture de la Wilaya de Jijel, Hygiène de la mamelle : les meilleures pratiques [En ligne]. - 23 octobre 2019. - <https://www.cawjijel.org/fr/accueil/agriculteur/422-2015-01-31-17-32-58>.

La chèvre Prendre soin de sa machine à traire. [En ligne]. - 2019. - <https://www.reussir.fr/chevre/prendre-soin-de-sa-machine-traire>.

Lajudie P [et al.] Guide pratique du pointage des bovins de race a viande, du sevrage a l'age adulte. Institut d'elevage. - février 2014.

Lensink J et Leruste H L'observation du troupeau bovin.. - [s.l.] : France agricole, 99-106, 1 janvier 2012.

Lévesque P., Les trayons sont-ils en bon état ?. s.l.:s.n.. - 2006/2007.

Meghellet M et Gaci S Contribution à l'étude des principaux facteurs de risque des mammites subcliniques à la Wilaya de Bouira. [En ligne]. - 2017. - <http://dspace.univ-bouira.dz:8080/jspui/handle/123456789/4641>.

Neijenhuis F., Barkema, H. W., Hogeveen, H. & Noordhuizen , J. P. T. M., Relationship between Teat-end callosity and occurrence of clinical mastitis. s.l.:s.n.. - 2001.

Oliver J [et al.] variations in the incidence of udder infection and mastitis with stage in lactation, age and season of the year. J. Dairy Res., 23? 181-193. - 1956.

Référence

Pluvinage P La conformation des mamelles, facteurs de risque des mammites : résultats d'une enquête d'écopathologie Dans : « Mammites des vaches laitières ». - 189 -190 : Société Française de Buiatrie. SNGTV - INRA - Nouvel Institut, 1991.

Poirier H. & Dufour, S., Le système de traite en point de mire. [En ligne]. - 2012. - <http://www.lait.org/fichiers/Revue/PLQ-2012-12/qualite.pdf>.

Racicot M. & Vaillancourt, J. P., Hygiène à la ferme : que faire avec les bâtiments, l'équipement et les véhicules? [En ligne]. - 2016. - <file:///C:/Users/PC/Downloads/Hyginelafermequefaireaveclesbtimentslquipementetlesvhicules.pdf>.

Rondos J.J, Eberhart R.J et Kelser E.M microbial population of teat and of dairy cows and bidding material. J. Dairy Sci. 58, 492-1500. - 1975.

Serieys F « Le tarissement des vaches laitières. Une période clé pour la santé, la production et la rentabilité du troupeau ». - P 224 : Editions France Agricole, 1997.

Sérieys F., Brouillet, P. & Lefebvre-delattre, E., Prévention des Trayons de la Vache Laitière Bulletin des GTV 42, 65-68. s.l.:s.n.. - 2007.

Web-agri Hygiène de la traite : la désinfection à chaque étape. [En ligne]. - 2017. - <https://www.web-agri.fr/hypred-partenaire-performance-laitiere/article/124883/hygiene-de-la-traite-la-desinfection-a-chaque-etape>.

Wilton J.W [et al.] genetic and environmental aspects of udder infections. J. Dairy Sci., 55, 183-193. - 1972.

Young C.W, Legates J.E et Lecee J.G Genetic and phenotypic relationships between clinical mastitis laboratory criteria and udder height 43, 54 - 62.. - [s.l.] : J. Dairy Sci, 1960.