



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

Universitén Saad
Dahlab-Blida 1-



Mémoire en vue de l'obtention de

Diplôme de Master

Enquête sur les facteurs de risque des mammites cliniques dans quelques élevages de bovins laitiers dans la région de Mascara et Chlef

Présenté par

Moknine Abdeslem

Tikour kalafate Aness

Devant le jury :

Président :	Lafri I.	MCA	ISV Blida
Examineur :	Akkou M.	MCA	ISV Blida
Promotrice :	Dahmani As.	MCA	ISV Blida

Année : 2020/2021

Remerciements

En tout premier lieu nous remercions Dieu tout puissant de nous avoir aidés et de nous avoir donné la foi et la force pour achever ce modeste travail, ainsi que l'audace pour dépasser toutes les difficultés.

Nous exprimons notre profonde gratitude à notre promotrice **Dr DAHMANI Asma**, qui a bien voulu d'accepter d'encadrer ce travail, on la remercie pour sa patience et sa gentillesse, pour ses conseils et ses orientations qui nous ont guidés dans la réalisation de ce travail.

Chaleureux remerciement.

Nous remercions également :

Dr **Iafri Ismail** De nous avoir fait l'honneur de présider notre travail.

Dr **Akkou Madjid** D'avoir accepté d'évaluer et examiner notre projet.

Nous saisissons cette occasion pour exprimer notre profonde gratitude à l'ensemble des enseignants de l'institut des sciences vétérinaires de Blida1.

Enfin, nous souhaitons adresser nos remerciements les plus sincères aux personnes qui nous ont apporté leurs aides et qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire ainsi qu'à réussite de cinq ans au collège.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail:

A mon cher PÈRE: Tu as su m'inculquer le sens de la responsabilité, de l'optimisme et de la confiance en soi face aux difficultés de la vie. Tes conseils ont toujours guidé mes pas vers la réussite. Ta compréhension et ton encouragement sont pour moi le soutien indispensable que tu as toujours su m'apporter. Que Dieu vous protège.

A mon ange ma chère MÈRE: tu représentes pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi. Puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.

A mes chères sœurs Anfel, Soundous .

A mes très chers frères Yacine, Akram .

A ma grande famille paternelle Tikourkalafate et maternelle Bouregba

A mes partenaires : Malek et Abdeslem.

A mes chers amis Haten , Adel , Hafid , khaled , Aymen, Imed , hssen , Mounir , Mohamed , Islem , Akrem , Omar , Menad , lamineet tous les membre du CLUB IBN AL BAYTAR.

A mes amis que je n'ai pu citer mais qui sont toujours présent dans mes pensées et mon cœur. A toutes les personnes qui m'ont aidé au cours des dernières années de ma carrière universitaire.

Tikour kalafate Aness

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

*A mon guide, qui n'a jamais cessé de me conseiller quand j'en avais le plus besoin, à toi mon éternel guide, mon **PERE**.*

*A celle qui m'a donné magnifique modèle de labeur et de persévérance, à ma précieuse mère qui a veillé sur moi et continue de le faire, elle qui a toujours su me remonter le moral chaque fois que j'en avais besoin, merci **MAMAN**.*

A mes très chers frères et chère sœur

*A tous ma famille paternelle **Moknine** et maternelle **Hammou Zerrouki** .*

A mes chers amis Haten , Adel , Hafid , khaled , Aymen , Imed , hssen , Mounir , Mohamed , Islem , Akrem , Omar , Menad , lamine et tous les membre du CLUB IBN AL BAYTAR.

Moknine Abdeslem

Résumé

Dans le but de chercher le niveau d'application des mesures hygiéniques en élevages bovins laitiers et son impact sur l'apparition des mammites, une enquête par questionnaire a été réalisée entre la période s'étalant entre avril et juin 2021, le questionnaire est destiné aux éleveurs de bovins laitiers dans la région de CHLEF et MASCRA, afin d'évaluer leurs pratiques hygiéniques et mettre en évidence les facteurs de risque et leurs impacts sur la santé mammaire. Le travail est réalisé sur 344 vaches en lactation présentes dans 6 exploitations bovines.

Les résultats de l'enquête ont permis de mettre en évidence 11 cas de mammites cliniques sur un ensemble de 344 vaches soit une prévalence de 3,2%. Ces résultats sont influencés par plusieurs facteurs liés à l'animal tels que l'âge, le nombre de gestations, le niveau de production du lait, stade de lactation. Et autres facteurs hygiénique .

Mots clés : mammites, Chlef, Mascara, facteurs, vaches laitières, enquête.

Abstract

In order to seek the level of application of hygienic measures in dairy cattle breeding and its impact on the appearance of mastitis, a questionnaire survey was carried out during the extended period between April and June 2021. The questionnaire is intended for dairy cattle breeders in the CHLEF and MASCARA region, in order to evaluate their hygienic practices and highlight the risk factors and their impact on mammary health. The work is carried out on 344 lactating cows on 6 cattle farms.

The results of the survey revealed 11 cases of mastitis out of a total of 344 cows (3.2%). These results are influenced by several factors related to the animal such as (age, number of pregnancies, level of milk production, stage of lactation.) and other hygienic factors.

Key words: mastitis, Chlef, Mascara, factors, dairy cows, survey.

ملخص

من أجل التحقيق في مستوى تطبيق التدابير الصحية في تربية الماشية من منتجات الألبان و آثارها على مظهر التهاب الضرع أجريت دراسة استقصائية خلال الفترة الممتدة بين ابريل و جوان 2021 و يقدم الاستبيان إلى منتجي الماشية من منتجات الألبان في منطقة الشلف و معسكر بغرض تقييم ممارستهم الصحية و إبراز عوامل الخطر و تأثيرها على صحة الثدي.

وكشفت نتائج الاستطلاع عن 11 حالات التهاب في ما مجموعه 344 بقرة (2.3%). وتتأثر هذه النتائج بعدة عوامل مرتبطة بالحيوانات مثل (العمر، و عدد الحملان، ومستوى إنتاج الحليب، ومرحلة الرضاعة، وغيرها من العوامل الصحية)

كلمات مفتاحية: التهاب الضرع، معسكر الشلف، عوامل، الأبقار الحلوب، استطلاع

Sommaire

<i>Remerciements</i>	
<i>Dédicace</i>	
<i>Dédicace</i>	
Résumé	
Abstract.....	
ملخص.....	
Liste des tableaux.....	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
Introduction.....	1
I. Les infections intra-mammaires chez la vache.....	3
I.1. Espèces bactériennes à l'origine des infections.....	3
I.1.1. Bactéries contagieuses	3
I.1.2. Bactéries environnementales.....	4
I.1.3. Les différents germes responsables des mammites.....	5
I.1.3.1. Pathogènes majeurs.....	5
I.1.3.2. Pathogènes mineur.....	7
I.1.3.2.1 Les espèces contagieuses.....	7
I.2. Les différents types de mammites.....	11
I.2.1. La mammite clinique.....	12
I.2.2. La mammite sub-clinique.....	13
I.3. Facteurs de risque liés aux conditions d'élevage.....	14
I.3.1. Conditions de logement et de traite.....	14
I.3.1.1. Conditions de traite.....	15
I.3.1.2. Les facteurs liés au logement.....	16
I.3.1.3. Facteurs liés à l'alimentation.....	17
I.3.1.4. Facteurs liés à l'animal.....	18
II. Lutte contre les infections mammaires.....	18
II.1. Plan de traitement des mammites cliniques.....	19
II.1.1. Traitement des mammites cliniques accompagnées de signes généraux.....	19
II.1.2. Traitement des mammites cliniques non accompagnées de signes généraux.....	19
II.1.3. Plans de traitement au tarissement.....	20
II.2. Prophylaxie sanitaire.....	21
II. 2.1 Hygiène et santé des animaux.....	21

II.2.2 Augmentation du nombre de traites par jour.....	21
II.2. Présentation de la région du MASCARA.....	23
V. Résultats.....	25
V.1.Caractéristiques des troupeaux étudiés.....	25
V.1.1. Conduite des troupeaux.....	25
V.1.2. Hygiène des troupeaux.....	27
V.2. Prévalence globale des mammites.....	28
V.3. Résultats descriptifs et analytiques.....	31
V.3.1. Les mammites selon l'origine d'exploitation.....	31
V.3.2. Les mammites selon l'âge des vaches.....	33
V.3.3. Les mammites en fonction de production laitière.....	33
V.3.4. Les mammites selon le nombre de gestation.....	35
V.3.5 Les mammites en fonction du stade de lactation.....	36
V.3.6.Les mammites en fonction du mode de traite.....	36
V.3.7. Les mammites en fonction de la race.....	37
V.3.8. Les mammites en fonction de l'épaisseur et la nature de la litière.....	38
V.3.9. Les mammites en fonction de la forme de trayon.....	40
VI. Discussion.....	42
1.1. Age.....	42
1.2. Niveau de production du lait.....	42
1.3. Stade de lactation.....	42
1.4. Nombre de gestation.....	43
1.5 Type de traite.....	43
1.6. Litière	43
1.7. La race.....	44
1.8. Forme de trayon.....	44
CONCLUSION.....	45
RECOMMANDATIONS.....	46
Liste des références bibliographiques.....	47
Les annexes.....	51

Liste des tableaux

Tableau 1 : Echelle de sévérité des mammites (Durel et <i>al.</i> , 2011).	12
Tableau 2 : Traitement d'antibiotique des mammites cliniques sans signes généraux en première intention (Bosquet et <i>al.</i> , 2013).	20
Tableau 3 : Plan de lutte contre les mammites (Serieys, 1995).	22
Tableau 4 : Présentation des élevages étudiés.....	24
Tableau 5 : Caractéristiques de la conduite des troupeaux.....	26
Tableau 6 :Récapitulatif sur l'hygiène des troupeaux étudiés.	28
Tableau 7 :Prévalence des mammites cliniques dans les fermes étudiées.	29
Tableau 8 : Les signes cliniques observés chez les vaches atteintes de mammites.....	31
Tableau 9 : Résultats des mammites cliniques selon l'origine d'exploitation.	33
Tableau 10 : Fréquence des mammites cliniques selon l'âge des vaches.	34
Tableau 11 : Fréquence des mammites cliniques selon la production du lait.	34
Tableau 12 Fréquence des mammites cliniques selon le nombre de gestation.	36
Tableau 13 : Résultats des mammites cliniques selon le stade de lactation.	37
Tableau 14 : Résultats des mammites cliniques selon la race.	38
Tableau 15 : Résultats des mammites cliniques selon l'épaisseur et la nature de la litière	40
Tableau 16 : Résultats des mammites cliniques selon la forme de trayon.....	41

Liste des figures

Figure 1 : Infection des vaches sur un modèle monoclonal (Guillot.,2016).....	4
Figure 2 : Infection des vaches sur un modèle poly-clonal (Guillot. 2016).....	5
Figure 3 : Exploitation n 4 (photo personnelle, 2021).....	27
Figure 4 : Exploitation n 3 (photo personnelle, 2021).....	27
Figure 5 : Salle de traite (photo personnelle, 2021).....	29
Figure 6 Système de nettoyage automatique(photo personnelle, 2021).....	29
Figure 7 : Prévalence des mammites cliniques dans les fermes étudiées.....	30
Figure 8 :Cas de mammite clinique (photo personnelle,2021).....	32
Figure 9 : Fréquence des cas de mammites cliniques par exploitation.....	33
Figure 10 : Fréquence des résultats selon l'âge des vaches.....	34
Figure 11 : Fréquence des mammites selon la production lactée.....	35
Figure 12 : Collecteur du lait (chariote) (photo personnelle, 2021).....	35
Figure 13 : Collecteur du lait (salle de traite) (photo personnelle, 2021).....	35
Figure 14 : Fréquence des mammites selon nombre de gestation.....	36
Figure 15 : Fréquence des mammites selon le stade de lactation.....	37
Figure 16 : Salle de traite (photo personnelle, 2021).....	38
Figure 17 : Chariote trayeur (photo personnelle, 2021).....	38
Figure 18 : Fréquence des mammites selon la race.....	39
Figure 19 : La race Simmental (photo perso).....	39
Figure 20 : La race Hol, Mob, Bralp(photo personnelle ; 2021).....	39
Figure 21 : Fréquence des mammites selon l'épaisseur et la nature de la litière.....	40
Figure 22 : Absence de la litière...(photo personnelle, 2021).....	40
Figure 23 : Litière d'épaisseur [1-3[(photo personnelle, 2021).....	40

Figure 24: Fréquence des mammites cliniques selon la forme de trayon.....	41
Figure 25: Forme entonnoir du trayon(photo perso).....	42
Figure 26: Forme cylindrique du trayon(photo perso).....	42

Liste des abréviations

CMT : California Mastitis Test

kg : kilogramme

Mm : millimètre

µm : micromètre

RER réticulum endoplasmique rugueux

IgG : immunoglobuline G

IgA : immunoglobuline A

IgM : immunoglobuline M

SCN : Staphylocoques à coagulase négative

CCSI : Concentration cellulaire somatique individuelle

Introduction

Le lait est un milieu propice à la multiplication de plusieurs contaminants. Un contrôle de ce produit est nécessaire, en particulier pour la transformation qui utilise le lait cru. L'organe de synthèse de ce lait est la mamelle de la vache laitière qu'est un organe très sensible, elle représente un véritable enjeu par rapport à la productivité d'une exploitation c'est pour cette raison les producteurs n'hésitent plus à investir du temps et de l'argent pour le contrôle des mammites (**Remy, 2002**). De par l'incidence des mammites, la santé humaine peut se trouver compromise par la présence d'agents pathogènes, des toxines ou des résidus d'antibiotiques résultant du traitement des mammites (**Poutrel, 1986**).

En effet, la mammite est une réaction inflammatoire de la glande mammaire d'origine infectieuse, traumatique ou toxique. Elle est considérée comme l'une des maladies les plus importantes, est l'un des problèmes courants rencontrés en élevage bovin laitier.

En Algérie, comme dans la plupart des pays, les mammites bovines constituent une pathologie dominante dans les élevages des bovins laitiers. La connaissance précise des différents facteurs susceptibles d'augmenter le risque d'infections intra-mammaires chez la vache est indispensable pour la définition et l'adaptation des programmes de maîtrise des mammites aux différentes situations épidémiologiques. De ce fait, il devient nécessaire de mettre en place des enquêtes épidémiologiques.

On comprend ainsi le grand intérêt suscité par les mammites, les publications scientifiques sur ce sujet sont innombrables mais la difficulté à soigner cette maladie majeure est d'autant plus grande que le problème est complexe. Mais, heureusement, qu'elles ne sont pas une fatalité car il existe des moyens de lutte efficace. C'est dans ce cadre qu'on a choisi ce sujet afin de déterminer ces facteurs de risque d'infections intra-mammaires et de présenter un plan de lutte contre cette pathologie.

Notre travail s'inscrit dans ce cadre et son objectif est de déterminer la prévalence des mammites cliniques ainsi que les facteurs de risque d'infections intra-mammaires et de mettre en place un plan de lutte contre cette pathologie. Ce travail comporte deux parties :

Une partie bibliographique : c'est une synthèse sur les principaux agents causals des infections mammaires, ainsi que les facteurs de risque de cette infection.

Une partie pratique : consiste à faire une enquête sur les mammites cliniques rencontrées chez les vaches laitières dans certaines fermes de la région de Mascara et chlef dont le but est d'identifier les principales causes de cette pathologie afin d'établir un plan de lutte contre ces infections

I. Les infections intra-mammaires chez la vache

I.1. Espèces bactériennes à l'origine des infections

Les bactéries responsables de mammites sont classiquement réparties en deux catégories, ce qui permet, en fonction du profil, d'établir des plans adaptés de lutte : les bactéries contagieuses, qui se transmettent d'une vache à l'autre et les bactéries environnementales où les vaches se contaminent à partir de l'environnement (**Guillot ,2016**).

I.1.1. Bactéries contagieuses

Les bactéries contagieuses sont également appelées « bactéries à réservoir mammaire ». Ces bactéries vivent au niveau de la mamelle (peau de la mamelle et des trayons, ou encore dans le tissu glandulaire). Elles se multiplient dans la mamelle et sont excrétées dans le lait. La transmission d'une vache infectée à une vache saine se fait pendant la traite ou par l'intermédiaire d'un vecteur : les mains du trayeur, les manchons trayeurs, les lavettes, etc. Elles causent généralement une augmentation du comptage cellulaire, à l'origine la plupart du temps des mammites subcliniques, et induisent peu de mammites cliniques (**Remy, 2010**).

Initialement, une ou quelques bactéries pénètrent dans la mamelle, s'y multiplient et une souche prend le dessus sur les autres. Cette souche colonise l'ensemble du quartier et ce sont les « descendants » de cette souche qui sont excrétés dans le lait et colonisent à leur tour les autres vaches. Le modèle de contamination est donc un modèle dit monoclonal, comme représenté sur la **figure 1**.

Les principaux germes contagieux sont donc les mêmes que les germes à l'origine de mammites subcliniques : *S. aureus*, certains staphylocoques à coagulase négative(SCN), des streptocoques variés (*Str. uberis*, *Str. agalactiae*).

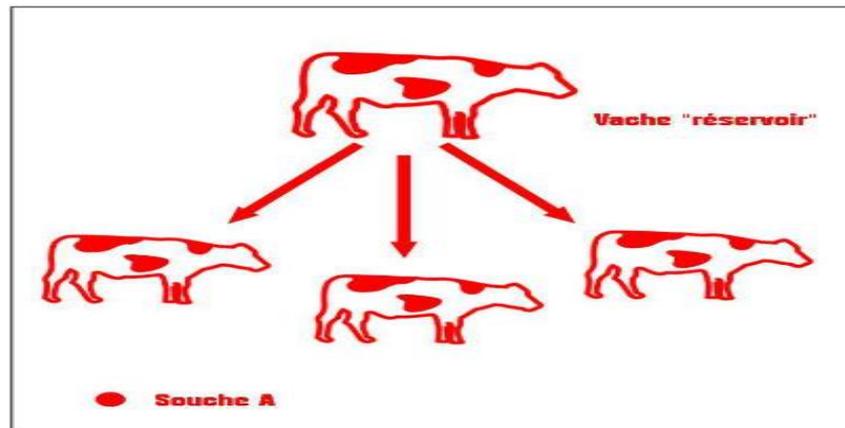


Figure 1 : Infection des vaches sur un modèle monoclonal (Guillot., 2016).

I.1.2. Bactéries environnementales

Ces bactéries vivent et se multiplient dans l'environnement, dans la litière particulièrement. Les conditions de litière vont influencer le nombre de germes présents dans l'environnement et par conséquent la probabilité pour une vache de s'infecter (outre la sensibilité individuelle de l'animal). Il s'agit de bactéries souvent considérées comme opportunistes et qui tirent avantage d'une situation qui rend la glande mammaire susceptible à l'infection (Remy, 2010).

La mamelle est plus sensible aux germes environnementaux dans la période autour du vêlage, alors que la vache est immunodéprimée. La contamination se fait par contact direct avec entrée des bactéries par le canal du trayon lorsque l'ostium n'est pas bien refermé.

La contamination se faisant via l'environnement, chaque vache est alors contaminée par sa souche « propre » d'une même espèce bactérienne et il n'y a pas de contamination horizontale entre les animaux. La contamination se fait donc selon un modèle polyclonal avec une souche par vache, comme représenté sur la **figure 2**.

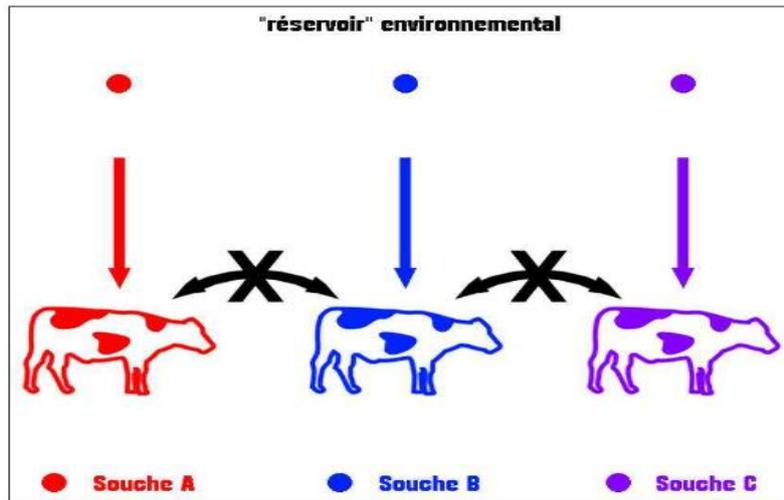


Figure 2 : Infection des vaches sur un modèle poly-clonal (Guillot, 2016).

Les bactéries associées à une contamination par l'environnement sont plus à l'origine des mammites cliniques. L'élévation des cellules somatiques est souvent de courte durée et, même si elle peut être élevée, est donc rarement détectée par les comptages cellulaires du contrôle laitier. Les germes ne persistent généralement pas longtemps dans la mamelle. Les principaux germes environnementaux sont donc les mêmes que pour les mammites cliniques:

Les bactéries coliformes (*E. coli*, *Klebsiella sp*, *Pseudomonas aeruginosa*) et *Streptococcus uberis* (Guillot, 2016).

I.1.3. Les différents germes responsables des mammites

I.1.3.1. Pathogènes majeurs

Les pathogènes majeurs sont appelés ainsi du fait de leur importance économique et épidémiologique (Remy, 2010). Trois germes en particulier revêtent une importance au niveau des mammites : *E. coli*, *Str. uberis* et *S. aureus*.

➤ *Escherichia coli*

Il s'agit d'une bactérie Gram négatif, d'origine intestinale, présente dans l'environnement de la vache. L'infection provient des germes présents dans la litière souillée, le fumier, le sol, les pâtures contaminées ou encore les eaux stagnantes. Les animaux sont infectés pendant la période sèche ou autour du vêlage majoritairement.

Les infections se font sur un modèle poly-clonal. La contagiosité est quasiment inexistante, l'infection d'un animal sain à partir d'un animal contaminée étant exceptionnelle.

Les infections conduisent majoritairement à des mammites cliniques, de courte durée. L'infection disparaît rapidement du quartier infecté, la guérison spontanée est fréquente si l'infection n'est pas grave.

La gravité de ces mammites est due à la libération d'endotoxines lors de la mort des bactéries, endotoxines provoquant un état inflammatoire grave. Des souches plus invasives peuvent engendrer des bactériémies et septicémies (**Guillot, 2016**).

➤ ***Staphylococcus aureus***

Il s'agit d'une bactérie Gram positif, très contagieuse, ayant la capacité de déjouer le système immunitaire en s'installant profondément dans le parenchyme mammaire, s'enkystant grâce à son système enzymatique et en provoquant des abcès. Elle peut aussi échapper aux défenses immunitaires en persistant dans les phagocytes. La bactérie est capable de produire des toxines. Elle possède en plus de nombreux gènes de résistance aux antibiotiques (**Guillot, 2016**).

L'infection provient de germes présents sur la peau des trayons et de la mamelle des vaches infectées, mais aussi des mains de l'éleveur. Les lésions au niveau des trayons favorisent la persistance du germe et en font d'excellents réservoirs.

La transmission se fait sur un modèle monoclonal ou oligoclonal quasi exclusivement. Une à deux souches peut contaminer la majorité du troupeau. La transmission se fait donc au cours de la traite, par l'intermédiaire des mains de l'éleveur, des lavettes ou des lingettes ou encore et surtout par l'intermédiaire des faisceaux trayeurs (**Guillot, 2016**).

La majorité des mammites sont subcliniques et peuvent devenir chroniques. Les comptages cellulaires augmentent fortement. Des manifestations cliniques sont cependant possibles ; la mammite gangréneuse notamment, mammite suraiguë liée à la production de certaines toxines provoquant une vasoconstriction puissante entraînant la gangrène par ischémie. La peau devient violacée puis noire jusqu'à la formation d'un sillon disjoncteur limitant la partie nécrosée. Lors de manifestation aiguë l'inflammation touche le quartier, sans provoquer de nécrose. Le lait est modifié, souvent jaunâtre à rosé (**Guillot, 2016**).

➤ ***Streptococcus uberis***

Il s'agit d'une bactérie Gram positif, qui peut vivre à la fois au niveau des trayons et de la peau de la vache mais aussi dans l'environnement. La bactérie est assez résistante au froid. Les sources majoritaires sont à la fois la peau, les poils, les matières fécales, les naseaux et le placenta (les voies génitales en général). Ce germe est saprophyte et peut donc vivre dans le milieu extérieur (**Guillot, 2016**).

La transmission se fait à partir de l'environnement, sur un modèle polyclonal. La contamination à partir de prairies sur-pâturées est assez fréquente, comme lors de la période sèche. Une fois les animaux infectés, l'infection peut devenir chronique, surtout si le traitement n'est pas mis en place rapidement ou s'il n'est pas adapté : cette situation peut conduire à la création d'animaux « réservoir ». A partir de ce moment, la bactérie se multiplie dans la mamelle et peut se transmettre aux autres vaches lors de la traite. La transmission se fait alors sur un modèle monoclonal. Les deux modèles peuvent donc coexister dans un même élevage avec des contaminations à la fois environnementales et contagieuses. Les mammites sont plus fréquemment cliniques, surtout autour du vêlage (**Guillot, 2016**).

➤ ***Streptococcus dysgalactiae***

Il s'agit d'une bactérie Gram positif. Les sources majoritaires sont les trayons, les quartiers infectés mais aussi l'environnement général de la vache. La bactérie se transmet plutôt pendant la traite même si une transmission à partir de l'environnement est possible.

Les infections sont souvent subcliniques, avec une hausse des comptages cellulaires. Les trayons blessés favorisent grandement la transmission des germes. Mais les mammites peuvent aussi être cliniques, même graves, avec généralement des mammites plus sévères qu'avec *Str. Uberis* (**Guillot, 2016**).

I.1.3.2. Pathogènes mineur

I.1.3.2.1 Les espèces contagieuses

➤ **Staphylocoques à coagulase négative**

Il existe de très nombreuses espèces de staphylocoques à coagulase négative. Il s'agit de bactéries Gram positif, opportunistes, commensales de la peau des trayons. Il existe des espèces environnementales et des espèces contagieuses.

Elles colonisent souvent le canal du trayon et il est important d'évacuer quelques jets avant de récupérer un échantillon pour bactériologie. Le plus souvent, ces bactéries causent des mammites subcliniques, même si des mammites aiguës peuvent apparaître suite à l'infection. Les hausses des comptages cellulaires sont plus faibles qu'avec les *S. aureus* et autres agents pathogènes majeurs. Les conséquences économiques de ces SCN sont donc faibles.

La transmission de ces bactéries se fait pendant la traite mais surtout au tarissement. Les bactéries étant commensales de la peau, elles peuvent coloniser la glande mammaire, devenant alors opportunistes. Au contraire du *S. aureus*, les guérisons spontanées, notamment au tarissement, sont nombreuses. Les infections à SCN sont plus fréquentes chez les primipares que chez les multipares (**Guillot, 2016**).

➤ ***Streptococcus agalactiae***

Cette bactérie, très contagieuse, est une bactérie à réservoir mammaire strict. Elle ne se multiplie quasiment pas en dehors de la mamelle. Les infections causent presque exclusivement des mammites subcliniques avec une très forte hausse des comptages cellulaires et une diminution de la quantité de lait produit. Au contraire de *S. aureus*, les infections ne persistent pas dans le temps et les mammites sont assez aisées à soigner, répondant bien aux antibiotiques (**Guillot, 2016**).

➤ ***Mycoplasma bovis***

La bactérie est très contagieuse. Jusqu'à 80% des animaux peuvent être contaminés en quelques semaines. Elle rentre dans les troupeaux par l'intermédiaire d'achat d'animaux infectés, porteurs de la bactérie dans le tractus respiratoire en particulier. L'excrétion peut durer des mois voire des années. La bactérie peut survivre jusqu'à un mois dans l'environnement en présence de conditions favorables. De plus, les vaches avec des quartiers contaminés vont contaminer les autres animaux lors de la traite. Une contamination par voie systémique de la mamelle est possible (**Fox et al., 2008**).

La mamelle est fréquemment enflée et les sécrétions deviennent séreuses ou purulentes. La production laitière diminue très fortement, conduisant à un impact économique fort. Les traitements sont relativement inefficaces et les vaches infectées présentent une infection

persistante. Il est préférable de considérer comme excrétrice à vie une vache qui a été contaminée.

Les mycoplasmes causent d'autres affections que des mammites, comme des pneumonies chez les vaches, bovins de boucherie et veaux. Des arthrites peuvent également être rencontrées chez des veaux. Ces signes d'appel doivent faire penser à une circulation de mycoplasmes dans l'élevage. L'identification et l'élimination rapide des animaux contaminés est primordiale (**Guillot, 2016**).

➤ ***Corynebacterium bovis***

Il s'agit d'une bactérie Gram positif commensale du pis, très rarement à l'origine d'infection mammaire. Elle vit sur la peau des trayons et de la mamelle. La contamination se fait essentiellement durant la traite, lorsque les mesures de prévention sont inadéquates.

I.1.3.2.2. Les espèces environnementales

➤ ***Trueperella pyogenes***

Cette bactérie est une des bactéries responsables des mammites d'été, infectant notamment les génisses gravides ou les vaches au tarissement. Il existe d'autres bactéries pouvant causer ces mammites d'été mais *Trueperella pyogenes* en est la bactérie cause principale. La mammite est clinique, très sévère, pouvant conduire à une mortalité proche de 50% en cas d'absence de traitement. Les sécrétions sont malodorantes, purulentes et épaisses. La transmission se fait par les mouches notamment *Hydrotea irritans*, et les plaies au niveau des trayons attirent les insectes et favorisent donc la contamination. Les pâtures à risque sont donc à éviter en période estivale. Les traitements sont peu efficaces et la réforme est recommandée (**Guillot, 2016**).

➤ ***Nocardia spp.***

Il s'agit d'une bactérie Gram positif. Cette bactérie est retrouvée sur le sol. Lors d'infection, les mammites sont graves, avec une fistulisation du quartier et un amaigrissement de l'animal, conduisant à la réforme dans de nombreux cas voire à la mort dans 15% des infections. La plupart des infections se produisent après instillation d'un traitement intra-mammaire sans nettoyage du trayon et avec un embout contaminé. La pollution des embouts peut être causée par de l'eau ou de la terre contaminée (**Guillot, 2016**).

➤ ***Pseudomonas aeruginosa***

Il s'agit d'une entérobactérie Gram négatif à l'origine de mammites cliniques aiguës voire suraiguës, mortelles. Elle se développe dans les endroits humides, les zones d'eau stagnante et même la litière humide. L'infection est donc la plupart du temps sporadique. Il existe cependant des épisodes d'épidémie de mammites à *Pseudomonas*. L'eau de nettoyage du matériel de traite est alors à l'origine de ces contaminations. Les injections intra-mammaires avec des embouts contaminés peuvent permettre au germe de pénétrer dans la mamelle. Le traitement est très difficile, la bactérie ayant tendance à former un biofilm la protégeant des défenses immunitaires et des antibiotiques. La réforme des vaches contaminées est la solution recommandée (Guillot, 2016).

➤ ***Serratia spp.***

Il s'agit d'une entérobactérie Gram négatif à l'origine de mammites cliniques sans atteinte de l'état général. Les germes vivent dans le sol et sur les plantes. La contamination des trayons se fait entre les traites. Le maintien d'un environnement propre est la meilleure prévention face à ce germe. Il faut aussi éviter les zones d'eaux stagnantes ou les pâtures boueuses. Certaines souches présentent une résistance à la chlorhexidine. Le traitement est difficile (Guillot, 2016).

➤ **Entérocoques**

E. faecalis et *E. faecium* sont les bactéries les plus souvent isolées. Elles vivent dans le tractus intestinal et contaminent l'environnement par l'intermédiaire des matières fécales. Régulièrement, les infections deviennent chroniques (Guillot, 2016).

➤ ***Bacillus cereus***

Ce bacille est associé à la drêche de distillerie, dans laquelle se retrouvent les spores. La contamination a lieu si les animaux se couchent sur des refus d'ensilage. La mammite causée est grave, aboutissant à la gangrène du quartier. De même, les seringues intra-mammaires peuvent permettre la pénétration du germe. La réponse aux antibiotiques est faible (Guillot, 2016).

➤ **Les champignons, levures et algues**

- **Champignons : *Trichosporon spp.* et *Cryptococcus spp.*** : La contamination fait habituellement suite à une infection bactérienne préalable difficile à traiter, avec utilisation d'une seringue intra-mammaire sur une longue période. Bien souvent, le germe

pénètre dans la glande lorsque les conditions d'hygiène n'ont pas été respectées lors du traitement local de l'infection précédente. L'augmentation de la fréquence de traite améliore les pronostics d'auto-guérison de ces mammites (**Remy, 2010**).

- **Levures : *Candida spp.*** : Les levures à l'origine de mammites sont *C. krusei*, *C. albicans*, *C. rugosa*. Elles sont plus fréquentes que les infections dues à d'autres champignons. Elles sont secondaires à une première infection bactérienne. Ces germes environnementaux sont bien souvent introduits lors de l'utilisation de préparations intra-mammaires dans de mauvaises conditions d'hygiène. Les mammites sont cliniques, de sévérité moyenne mais difficile à traiter. Bien souvent la mammité s'aggrave petit à petit malgré les traitements car les levures sont insensibles aux antibiotiques et utilisent les pénicillines et oxytétracyclines comme sources d'azote. La mammité devient chronique et la vache doit alors être réformée. L'arrêt des antibiotiques améliorent la situation. L'auto-guérison est cependant possible si la progression de la levure dans la glande mammaire n'est pas trop importante (**Remy, 2010**).
- **Algues : *Prototheca spp.*** : Cette algue est présente dans les bouses et les eaux stagnantes. Elle se développe dans les zones humides, chaudes et souillées par les bouses. Les mammites causées sont souvent subcliniques mais parfois aiguës. Les comptages cellulaires augmentent fortement et la production laitière chute. Les antibiotiques ne sont pas efficaces et la mammité est quasiment impossible à soigner. Les quartiers vont se tarir petit à petit et la réforme est souvent la seule solution économiquement viable. La lutte contre les eaux stagnantes permet de lutter contre l'algue. L'eau de la machine à traire doit être traitée et les conduites d'eau désinfectées (**Guillot, 2016**).

I.2. Les différents types de mammites

Avant toute chose, il est nécessaire de définir les notions de mammites cliniques et subcliniques, qui constituent une seule et même entité pathologique avec des manifestations cliniques différentes. La mammité est un état d'inflammation de la mamelle. Cette inflammation est chez la vache, le résultat d'une infection de la mamelle par des bactéries, des levures ou des virus (**Herlekar et al., 2013**).

La mammité fait donc intervenir trois acteurs : l'hôte, le germe et l'environnement. L'infection de la glande mammaire se déroule presque toujours par l'entrée du germe par le canal du trayon. Une fois le germe à l'intérieur de la mamelle, les défenses immunitaires de la vache

vont s'activer, conduisant à l'arrivée de leucocytes dans la sécrétion lactée, les « cellules ». Ce phénomène a donc toujours lieu, que l'on soit dans le cadre d'une infection clinique ou subclinique (**Guillot, 2016**).

I.2.1. La mammite clinique

On parle de mammite clinique lorsqu'il y a une modification de l'aspect du lait. Dans certains cas, une atteinte du quartier avec signes d'inflammation locale, voire une atteinte de l'état général sont observés : un système de grade lors de mammites cliniques permet de qualifier les différents états représentés dans le **tableau 1**.

La détection des mammites cliniques passe donc par un examen plus ou moins approfondi pour détecter précocement le problème et pour permettre de grader la mammite. En effet, si l'éleveur n'observe pas les premiers jets lors de la traite, il ne peut détecter les mammites cliniques de grade 1. La palpation de la mamelle est nécessaire pour détecter un quartier enflammé pour les mammites de grade 2.

Tableau 1 : Echelle de sévérité des mammites (**Durel et al., 2011**).

Symptômes	Mammite subclinique	Mammite clinique		
		Grade 1	Grade 2	Grade 3
Elévation des CCSI	+	+	+	+
Altération du lait	-	+	+	+
Quartier enflammé	-	-	+	+
Etat général altéré	-	-	-	+

CCSI : Comptage cellulaire somatique individuel

L'apparition de mammites cliniques est liée :

-A l'animal lui-même. La sensibilité augmente surtout avec le rang de lactation. De 7 à 10 % des primipares sont atteintes contre 20 à 25 % des vaches adultes. Une vache ayant fait une mammite clinique est une vache sensible par la suite aux infections mammaires (**Durel et al., 2011**). Le statut immunitaire de l'animal influence aussi les manifestations cliniques.

- Au germe à l'origine de la mammite. Certains germes vont causer moins de symptômes que d'autres chez des animaux au statut immunitaire identique. Les bactéries Gram négatif sont plus souvent à l'origine de manifestations cliniques.

- Aux conditions de vie. Les conditions de logement et de traite sont primordiales et conditionnent l'exposition des animaux sensibles aux germes (**Guillot, 2016**).

Les mammites suraiguës, ou de grade 3 se manifestent par un abattement marqué (92 %), du lait modifié voire une agalactie (90 %), une anorexie (72 %), une déshydratation marquée (44 %) et une hyperthermie sévère (18 %). Elles surviennent essentiellement, pour 60 % d'entre elles au cours du premier mois post-partum et surtout dans les quatre premiers jours (29 % des mammites suraiguës) (**Menzies et al., 2003**).

Les principaux germes responsables des mammites cliniques sont des bactéries coliformes (*E. coli*, *Klebsiella sp*, *Pseudomonas aeruginosa*) et *Streptococcus uberis*, même si d'autres germes peuvent être impliqués (*Str.aureus*, *Staphylococoques coagulases négatives*, etc.) (**Berthelot et Bergonier, 2006 ; Gay et al., 2010**).

I.2.2. La mammite sub-clinique

Une mammite sub-clinique n'est pas à l'origine de répercussion sur l'aspect visuel du lait ni sur l'état général de l'animal. Il a été admis que les mammites chroniques seront classées parmi l'entité des mammites sub-cliniques : ce cas particulier de mammite présente une évolution sub-clinique, quelques épisodes cliniques pouvant être rencontrés. Quelques modifications au niveau de la mamelle lorsque les infections sont chroniques et assez anciennes, comme une fibrose du parenchyme mammaire ou une hypertrophie des nœuds lymphatiques mammaires, sont possibles (**Roussel et al., 2011**).

Le lait, bien que macroscopiquement normal, est pourtant modifié lors de mammites subcliniques. Le nombre de leucocytes augmente et ce, de manière assez durable pour être détecté par des comptages cellulaires. La détection des mammites subcliniques dans un troupeau est intrinsèquement liée à la présence d'un comptage cellulaire, et à la fréquence de ces comptages (**Roussel et al., 2011**).

Les bactéries les plus fréquemment associées aux mammites subcliniques sont des bactéries Gram + qui sont responsables de ces infections subcliniques comme les *S. aureus*, les

staphylocoques à coagulase négative, des streptocoques variés (*Str. uberis*, *Str. agalactiae*). Les germes Gram négatif peuvent être à l'occasion être responsables de mammites subcliniques **(Fabre et al., 1997 ; Gay et al., 2010)**.

L'étude des comptages cellulaires individuels permet de repérer les animaux durablement infectés, avec des comptages dépassant le seuil de 300 000 cellules au cours de plusieurs contrôles sur une durée de plusieurs semaines et donc de cibler les animaux « réservoirs » de germes dans l'élevage. De même, l'étude des CCSI permet aussi de repérer les animaux correctement soignés après un épisode de mammites cliniques **(Guillot., 2016)**.

Les mammites subcliniques sont invisibles aux yeux de l'éleveur en dehors des résultats de CCSI, au contraire des mammites cliniques, mais sont tout aussi néfastes pour la productivité d'un élevage, engendrant des conséquences économiques importantes et insidieuses. Etablir un pronostic de curabilité des cas de mammite subclinique revêt alors un caractère important pour l'éleveur **(Guillot, 2016)**.

Un critère pronostique important est l'ancienneté de l'infection. Une infection chronique est de moins bon pronostic qu'une infection aiguë **(Bosquet, 2014)**. Les germes, lors d'infection chronique pénètrent plus profondément dans le parenchyme et peuvent s'enkyster, comme notamment *S. aureus* **(Jones et al., 1998)**, étant alors moins sensibles aux antibiotiques et aux défenses naturelles. Ainsi, détecter rapidement une mammite permet d'éviter au maximum que cette dernière évolue vers la chronicité et soit par conséquent plus difficile à soigner. C'est pourquoi il est intéressant de disposer de documents permettant de dater les infections ainsi que cibler le germe potentiellement responsable. L'étude des comptages cellulaires et des registres d'élevage permet d'établir un diagnostic épidémiologique et ainsi déterminer les germes les plus probablement impliqués, ce qui aidera le praticien à établir un plan d'action ciblé pour l'élevage.

I.3. Facteurs de risque liés aux conditions d'élevage

I.3.1. Conditions de logement et de traite

L'origine principale des 4 germes les plus préoccupants est lié soit à la mamelle, avec les infections en place (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*), soit à l'environnement, en particulier les litières (*Escherichia coli* et *Streptococcus uberis*) **(Poutrel, 1985)**. L'action sur les facteurs de risque liés aux conditions de logement et à la traite reste

donc prioritaire pour la maîtrise des nouvelles infections dues à ces 4 germes.

I.3.1.1. Conditions de traite

Le canal du trayon, et en particulier la kératine et différents constituants (acides gras à longues chaînes, protéines à activité antibactérienne) s'opposent à la pénétration des micro-organismes pathogènes dans la mamelle. Des travaux récents montrent que chaque traite (réalisée avec une installation conventionnée) élimine un tiers de la kératine, ce qui permet de stimuler sa production et son renouvellement. Au-delà d'effets du rang et du stade de lactation ou de la génétique, l'hyperkératose peut être considérée comme résultat de mauvaises conditions de traite (**Shearn et al., 1997**), en particulier au niveau de la pulsation, des manchons trayeurs et de la sur traite.

L'influence de la traite sur l'incidence des mammites a été étudiée par divers auteurs. D'après (**Roussel et Ribaud 2000**), dans leur étude sur les mammites, l'absence de nettoyage et de désinfection des griffes après la traite d'une vache à mammite clinique est associée à une augmentation du risque de mammites des vaches primipares autour du vêlage.

Les vaches laitières sont soumises à la traite biquotidienne, en moyenne 305 jours par an. Ce rythme souligne la nécessaire qualité des conditions dans lesquelles se déroule la traite. La période de traite est la plus propice à l'installation des germes. Trois éléments interviennent :

- ❖ Le fonctionnement de la machine à traire
- ❖ La technique de traite
- ❖ L'hygiène de la traite

Des défauts liés au réglage de la machine à traire, à son entretien, à la technique ou à l'hygiène de traite vont permettre le développement des mammites dans le cheptel. Ces défauts agissent en favorisant :

- ❖ L'apparition de lésions sur les trayons
- ❖ La diminution des défenses de la mamelle
- ❖ La formation de nouveaux réservoirs de germe
- ❖ La transmission des germes aux quartiers

Un niveau de vide trop important, des pulsateurs déréglés (fréquence ou rapport de pulsation), des manchons trop durs augmentent la sensibilité de la mamelle ; la soustraite,

favorisée par des conditions de traite génératrices de stress ou une mauvaise préparation de la mamelle, et certaines pratiques telles que la sur traite ou l'arrachage des griffes sans coupures du vide en fin de traite, diminuent également les défenses de la mamelle. Outre ces conditions, l'agression de la peau des trayons (produits de lavage trop concentrés ou caustiques) provoque des lésions favorables à la constitution de nouveaux réservoirs de germes.

Un nettoyage ou un entretien de l'installation de traite mal assurés vont également y permettre le développement de germes ; exemple : manchons fissurés, absence de nettoyage de la canalisation à vide (**Roussel et Ribaud, 2000**).

Par ailleurs, certaines études ont confirmé l'intérêt de traire les vaches infectées endernier (**Wilson et al., 1995**) et celui de la désinfection des trayons avant la traite (**Serieys et al., 1995**).

I.3.1.2. Les facteurs liés au logement

Les conditions de logement des vaches laitières jouent un rôle important dans l'épidémiologie des infections mammaires (**Serieys, 1985**). En effet, le logement est un facteur très important de la qualité du lait. L'aménagement d'un bâtiment d'élevage obéit à des normes précises. Des défauts de conception ou de son utilisation favorisent l'apparition des mammites. Ils exposent les vaches à divers traumatismes de la mamelle, ou permettent une sur contamination de la litière (**Serieys, 1985**).

Contrairement à *Escherichia coli*, *Streptococcus uberis* est excrété de manière irrégulière dans les bouses. D'autres sites existent chez l'animal pour *Streptococcus uberis* : cavité buccale et tractus génital, en particulier lors de métrites (**Lerondelle, 1985**). Ces bactéries contaminent la litière et s'y multiplient si les conditions sont favorables (humidité, chaleur, aérobiose). La paille est un substrat favorable au développement de *Streptococcus uberis* (**Bramley, 1982**).

Les conditions de logement ou de pâturage qui maintiennent les vaches propres sont reconnues comme des moyens limitant les mammites (**Barnouin et al., 1986 ; Faye et al., 1994**). La note de propreté des vaches peut alors être un indicateur pertinent (**Faye et Barnouin, 1985**). Cependant, le niveau de contamination des litières représente le facteur d'infection par les micro-organismes de l'environnement à maîtriser, en particulier autour du vêlage pour *Escherichia coli* ou durant le tarissement et les premiers mois de lactation pour

Streptococcus uberis. Ce niveau de contamination des litières n'est pas lié à l'état de propreté optique des litières (**Serieys., 1985**), mais plutôt aux conditions d'ambiance. La maîtrise de celles-ci (humidité, chaleur) permet de limiter le développement microbien (**Capdeville et Tillie, 1995**).

I.3.1.3. Facteurs liés à l'alimentation

L'influence de l'alimentation sur les mammites semble assez limitée (Bailleux - Baudry, 1994). Elle est en tout cas, secondaire par rapport à celle des facteurs cités précédemment. C'est l'alimentation vitaminique et minérale qui pourrait jouer le rôle le plus important par le biais de la stimulation des systèmes de défenses de l'organisme et en particulier l'apport en vitamine E et sélénium. (**Smith et al., 1984**) ont montré qu'une supplémentation en vitamine E de 0,74 g / jour (en plus de l'apport de la ration estimée à 0,32 g / jour, 21 jours avant le vêlage, entraînait une diminution de 37% de l'incidence des mammites cliniques et un raccourcissement de la durée des symptômes de 44%. La même équipe a trouvé lors d'une autre étude que l'apport de vitamine E et sélénium à des génisses, pendant les 60 derniers jours de gestation, réduisait le nombre d'infections mammaires au vêlage de 42% et la durée des infections autres que celle à *Corynebacterium bovis* de 40 à 50% (**Smith et al., 1985**). **Erskine et al. (1988 et 1990)** se sont intéressés à la reproduction expérimentale des mammites à *Escherichia coli* et *Staphylococcus aureus* chez des vaches carencées ou supplémentées en sélénium. L'induction de mammites colibacillaires chez les primipares nourries avec une alimentation carencée en sélénium s'est accompagnée de signes cliniques plus marqués et d'une persistance plus longue des infections que chez des animaux recevant un supplément de 2 mg de Se par jour.

La supplémentation n'a pas eu d'effet sur l'intensité des signes cliniques, ni la durée de l'infection à *Staphylococcus aureus*. Les auteurs suggèrent que les différences observées entre les 2 expériences pourraient être liées à la différence de pathogénie de la glande mammaire aux infections en agissant sur les polynucléaires neutrophiles. Il a été montré en effet, que l'apport de vitamine E et Se, que ce soit par voie orale ou parentérale, augmente l'aptitude de polynucléaires neutrophiles à tuer les bactéries qu'ils ont phagocytés (**Gyang et al., 1984 ; Hogan et al., 1990 ; Hogan et al., 1992**).

I.3.1.4. Facteurs liés à l'animal

La conformation de la mamelle elle-même favorise ou limite les agressions bactériennes. Il est possible de sélectionner les animaux en fonction de leur conformation mammaire pour améliorer la résistance de ces derniers aux agressions extérieures et ce à différents niveaux. Un port bas des trayons peut favoriser le risque de mammites. Les animaux ayant des trayons en dessous des jarrets sont plus exposés aux mammites que les autres. Cela peut être dû à un décrochement de la mamelle suite à la rupture des ligaments suspenseurs du pis, à une mamelle trop volumineuse ou tout simplement à un défaut originel de conformation.

Ces trayons sont alors plus exposés. En sélectionnant sur ce critère, il est possible de sélectionner des mamelles de plus petite taille, mais surtout des mamelles avec de meilleurs ligaments suspenseurs et des mamelles naturellement correctement conformées.

La sélection sur le critère de « conformation de la mamelle » permet aussi de travailler sur la conformation des trayons, dont la morphologie est plus ou moins homogène au sein d'un même troupeau. Ceci joue un rôle important dans l'adaptation entre les faisceaux trayeurs utilisés et la morphologie des trayons. Avec des trayons homogènes, les manchons seront adaptés à l'ensemble du troupeau. La traite sera mieux réalisée et les glissements, entrées d'air ou encore la sous-traite seront moins fréquents. Or tous ces éléments sont à risque pour la transmission des germes et l'apparition de mammites (**Sérieys, 1990**).

De même, des mamelles déséquilibrées entre les quartiers avant et arrière risquent d'aboutir à des défauts de traite dans certains quartiers, ce qui favorise les mammites (**Durel et al., 2011**).

II. Lutte contre les infections mammaires

Afin de lutter contre les infections mammaires il faut, d'une part, éliminer les infections présentes, ce qui va permettre de diminuer la persistance des infections, et d'autre part prévenir les nouvelles infections, ce qui va diminuer l'incidence des infections. L'association de ces deux types de mesures permet d'agir sur la prévalence des infections dans les troupeaux.

II.1. Plan de traitement des mammites cliniques

Les quartiers infectés représentent une source de germe importante. Il est indispensable que l'éleveur ait une stratégie de traitement qui lui permette de soigner efficacement la grande majorité des cas qu'il dépiste.

II.1.1. Traitement des mammites cliniques accompagnées de signes généraux

Le traitement des mammites cliniques accompagnées de signes généraux débute par la gestion du choc via la fluidothérapie, la correction des troubles électrolytiques éventuels et l'administration d'un anti-inflammatoire. Le traitement antibiotique se fait par voie galactophore (= intra-mammaire) avec un spectre large Gram – et Gram +, et générale pour lutter contre les infections secondaires à la bactériémie. Les mammites cliniques avec signes généraux nécessitent un traitement de première intention le plus efficace possible afin d'éviter l'évolution vers la septicémie et la mort de l'animal.

Pour l'antibiotique par voie galactophore, **(Bosquet et al., 2013)** recommandent une association large spectre Gram + et Gram – de type β -lactamine – aminoside, amoxicilline – acide clavulanique ou bactéricide – néomycine.

Le traitement par voie générale cible les Gram – afin de lutter contre les conséquences de la bactériémie avec des fluoroquinolones, du sulfamide – triméthoprime, des aminosides ou de la colistine **(Bosquet et al., 2013)**.

II.1.2. Traitement des mammites cliniques non accompagnées de signes généraux

Les mammites cliniques non accompagnées de signes généraux sont souvent des infections récentes et de localisation parenchymateuse superficielle. **(Bosquet et al., 2013)** recommandent l'utilisation de la voie galactophore en première intention. La voie générale est justifiée seulement lors de congestion importante du quartier, qui restreint la bonne diffusion de l'antibiotique intra mammaire ou lors de mammite subclinique précédemment détectée qui devient clinique.

Le choix des antibiotiques se fait sur la base du modèle épidémiologique et des bactéries suspectées **(Tableau 2)**. Lorsque les bactéries Gram – sont majoritairement suspectées, **(Bosquet et al., 2013)** privilégient les associations d'antibiotiques pour obtenir un large spectre d'action telle l'association bacitracine-néomycine. Le choix d'antibiotiques est le même lorsque le modèle épidémiologique est mixte ou indéterminé. En cas de suspicion

principale de bactéries Gram +, les antibiotiques sont ciblés avec un spectre d'action principalement Gram +.

Tableau 2 : Traitement d'antibiotique des mammites cliniques sans signes généraux en première intention (**Bosquet et al., 2013**).

Modèle épidémiologique	Mixte, indéterminé	Environnemental		Contagieux	
		> 20 % de Gram -	< 20 % de Gram -	< 20 % de SCP+	> 20 % de SCP +
Spectre d'activité	Large Gram + et Gram -	Restreint Streptocoques et SCP -		Gram + (Streptocoques, SCP + et SCP -)	
Voie d'administration	Diathélique (+ générale si congestion, ancienneté)				
Choix des antibiotiques par voie diathélique	β -lactamine – aminoside, amoxicilline – acide clavulanique, bacitracine – néomycine	β -lactamines (benzylpénicilline, pénéthamate)		Pénicilline M, Céphalosporines de 1ere et 2ème génération, Lincosamides	
Choix des antibiotiques par voie générale	Macrolides, β -lactamines (pénéthamate)	β -lactamines (pénéthamate)		Macrolides	

II.1.3. Plans de traitement au tarissement

Le traitement au tarissement a plusieurs objectifs : l'élimination des mammites subcliniques apparues pendant la lactation et la prévention des infections pendant la période sèche.

L'antibiothérapie systématique consiste à traiter toutes les vaches au tarissement avec un antibiotique à spectre large. Elle est indiquée pour des élevages où la prévalence des mammites apparues au cours de la lactation est moyenne à élevée (plus de 20 % de CCSI > 300 000 (cell/mL) et quand le risque de nouvelles infections pendant le tarissement est moyen à élevé (**Bosquet et al., 2013**).

L'association d'une obturation du trayon systématique avec une antibiothérapie sélective permet une baisse de l'utilisation des antibiotiques pendant le tarissement et la lactation suivante. Toutes les vaches auront une obturation du trayon mais seules les vaches infectées auront une antibiothérapie avec un spectre large. L'obturation du trayon réduit

l'incidence des mammites lors des contaminations de la mamelle avant le vêlage et diminue la prévalence des mammites entre 0 et 5 jours après le vêlage (**McDougall et al., 2009**).

II.2. Prophylaxie sanitaire

II. 2.1 Hygiène et santé des animaux

L'hygiène de la traite et des bâtiments est une composante importante de la lutte contre les mammites. Les principaux facteurs de risque de l'élevage identifiés sont à prendre en compte dans le plan de lutte. Il convient de diminuer leur impact voire de les supprimer si cela est possible.

La santé des animaux est aussi un autre facteur important dans la lutte contre les mammites. Une surveillance particulière doit être apportée aux animaux en mauvais état général ou ayant une autre maladie. Les autres maladies prédisposent aux mammites par une action mécanique comme la fièvre de lait qui induit un relâchement du sphincter, par une baisse de l'immunité telles les métrites et les acétonémies, ou parce qu'elles modifient le comportement de l'animal comme les boiteries qui augmentent le temps de couchage (**Durel et al., 2011**).

II.2.2 Augmentation du nombre de traites par jour

La traite permet l'évacuation du lait et avec celui-ci d'une partie des bactéries, des toxines et des médiateurs de l'inflammation. L'augmentation du nombre de traites par jour pourrait en théorie contribuer à la guérison d'une mammite.

La réalisation d'une traite plus fréquente est déconseillée lors de mammites dues aux streptocoques environnementaux. Les vaches traitées via des traites fréquentes seules ou via l'association d'une antibiothérapie intra-mammaire et des traites fréquentes avaient des taux de guérison clinique et microbiologique inférieurs à ceux des vaches témoins (**Roberson et al., 2004 ; Krömker et al., 2009**).

Le **tableau 3** suivant (**Serieys, 1995**) résume l'ensemble des principales mesures prophylactiques de lutte contre les infections mammaires en indiquant notamment leur action sur les germes d'environnement ou mammaires.

Tableau 3 : Plan de lutte contre les mammites (Serieys, 1995).

Mesures de lutte	Mode d'action		Période d'action		Infections concernées	
	Prévention	Elimination	Lactation	Période sèche	Réservoirs mammaires	Réservoirs d'environnement
Contrôle et entretien de la machine à traire	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non
Lavage essuyage des trayons	Oui	Non	Non	Non	Non	Oui
Opérations de traite	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Oui
Désinfection des trayons après	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non
Hygiène du logement	Oui	Non	Oui	Oui	Non	Oui

I. Objectif de l'étude

Cette étude a pour but:

- De déterminer la prévalence des mammites cliniques dans les élevages bovins étudiés.
- Interpréter les résultats d'un questionnaire afin d'exploiter les sources majeures de contaminations du lait.

II. Présentation du lieu d'étude

II.1. Présentation de la région du CHLEF

CHLEF est une wilaya algérienne située au nord-ouest du pays à mi-distance entre la capitale ALGER et ORAN, environ de 200 Km.

La wilaya est caractérisée par un climat méditerranéen sub-humide dans la partie du nord et un climat continental au sud, froid en hiver et plus chaudes en été.

Chlef est caractérisée par une superficie agricole présente 65,43% de la superficie totale de la wilaya avec une production importante : céréales, légumes sèche, arboriculture, fourrages
Le patrimoine animal de la wilaya est également diversifié : Bovins, Ovins et Caprins.

II.2. Présentation de la région du MASCARA

Est une wilaya algérienne située au Nord Ouest du pays. La Wilaya de Mascara est limitée à l'Est par la Wilaya de Tiaret, et Relizane, à l'Ouest par la Wilaya de Sidi Bel Abbes, au Nord par les Wilaya d'Oran et de Mostaganem et au Sud par la Wilaya de Saida. Elle s'étend sur un territoire d'une superficie de 5.135 Km². Le climat est de type méditerranéen avec une tendance à la semi-aridité. Les changements de temps et les chutes de pluies se manifestent surtout à la fin de l'automne et au début du printemps.

III. Présentation des élevages

Nous avons assisté à des élevages afin de nous rendre compte des conditions d'ambiance et des méthodes de traite et éventuellement la recherche des cas de mammites. Dans l'ensemble, les élevages bovins ont été visités, deux élevages sont situés dans la région de Lbiodh Medjadja, un élevage dans chacune des régions suivantes : Ouled fares, Oum drou et Chlef centre. Dans ces élevages bovins, les vaches sont de races différentes (Montbéliarde, Prim Holstein, Simmental, et Brune des Alpes). Les caractéristiques des exploitations étudiées sont présentées dans le **tableau 4** situé ci-dessous.

Tableau 4: Présentation des élevages étudiés.

N° D'exploitation	Région et Date de visite	Nombres De Vaches Présentes	Race	Robe	Primipares Ou multipares	Quantités Moyenne du lait produit par vache l/j
1	Chlef centre	60	hol	PN	Mult	17 L/j
2	Ouled fares	57	Hol Mob brAl	PN PR	7 Prim 50 Mult	20L/j
3	Oum Drou	75	Smnt	PR	75 Mult	22L/J
4	Lbiodh Medjadja 1	120	Mob	PR	120 Mult	19L/J
5	El kouiasmia	19	Mob Hol	PR PR	3 Prim 16 Mult	16L/j
6	Lbiodh Medjadja 2	13	Mob	PR	7 Primi 6 Multi	16.5L/j

Smnt : Simmental

Mob : Montbéliarde

PR : pie rouge

multi: multipare

PN : pie noire

prim: Primipares

Hol : Holstein

brAl : brune des Alpes

IV. Matériels et méthodes

Une enquête expérimentale sur le terrain comportant des questions posées oralement à chaque éleveur au cours d'un entretien rempli par nous -même a été menée.

Ce questionnaire (**voir l'annexe**) a pour but d'obtenir des informations générales sur les vaches (âge, nombre de gestation, race, forme de trayon, stade de lactation ...), sur la conduite des troupeaux (type de stabulation, présence ou absence de la salle de traite, nombre de traite par jour, répartition des vêlages sur l'année, la ration alimentaire, l'âge moyen au premier vêlage, caractéristiques de logement :type aération, nature de la litière, condensation des animaux ...), ainsi que sur l'hygiène des troupeaux (hygiène des mamelles, de la machine à traite, et la litière).

Enfin, un examen général des animaux (attitude général, température, symptômes observés...) suivi d'un autre pour les mamelles (état général, état des trayons, aspect et texture du lait ...) ont été fait afin d'obtenir des résultats sur les cas des mammites cliniques.

L'étude s'est étalée sur une période de deux mois (avril et mai 2020), à raison d'une visite pour chaque élevage, et les informations sont regroupées en détail dans les tableaux de l'annexe et présentées dans la partie résultat.

V. Résultats

V.1.Caractéristiques des troupeaux étudiés

V.1.1. Conduite des troupeaux

Les caractéristiques de la conduite des troupeaux étudiés sont représentées dans (**le tableau 5**)

Tableau 5: Caractéristiques de la conduite des troupeaux.

N° d'exploitation	Répartition des vêlages	Age moyen au vêlage	de Type stabulation	La traite		La ration alimentaire (Trois fois par jour)
				Salle de traite	Nombre de traite /j	
1	Toute l'année	2,5 ans	Semi- entravé	Présente	2	Concentré 4kg, Paille 4kg + ensilage 3kg luzerne
2	Saisonnier	2 ans	Semi- entravé	absente	2	Concentré 4 kg, ensilage3 kg, foin2kg, paille2kg+sorgho
3	Saisonnier	2 ans	Libre	Présente	2	Concentré 4kg, Paille 2kg+ ensilage3kg, foin2kg+ luzerne
4	Toute l'année	2,5 ans	libre	Présente	2	Concentré 3kg, Paille 4kg + ensilage 3kg +luzerne
5	Toute l'année	2,5 ans	Entrave	Chariot trayeur	2	Concentré 3kg, ensilage3 kg, foin2kg, paille2kg+sorgho
6	Toute l'année	2,5 ans	Entrave	Chariot trayeur	2	Concentré 4 kg, ensilage2 kg, foin2kg, paille2kg+luzerne



Figure 3 : Exploitation n° 3(photo personnelle, 2021)



Figure 4 : Exploitation n°4 (photo personnelle) 2021

V.1.2. Hygiène des troupeaux

Les informations concernant l'hygiène des troupeaux étudiés sont récapitulées dans le **tableau 6**.

Tableau 6: Récapitulatif sur l'hygiène des troupeaux étudiés.

N° d'exploitation	Mamelle		Machine à traite	Nature de litière	
	Hygiène	Présence des lésions	Lavage et Désinfection	Epaisseur	Fréquence de changement
1	Savon + L'eau	Oui sur deux	Eau de javel + biocide 30	Absente	Chaque jour
2	Eau de javel + L'eau	Oui sur une vache	Eau de Javel + biocide 30	Absente	Chaque jours
3	L'eau + savon	Oui sur une vache	Eau de javel +biocide 30 + acide	6 cm	Chaque 5 jour

4	L'eau +savon	Oui sur deux vache	Eau de javel + biocide +soude	Tapis	Chaque jour
5	L'eau +savon	Oui sur une vache	Eau de Javel + biocide 30	3 cm	Chaque 6 jour
6	L'eau +savon	Oui sur une vache	Eau de Javel + biocide 30	3 cm	Chaque 7 jour



Figure 5 : Salle de traite (photo personnelle, **Figure 6** : Système de nettoyage

2021)

automatique (Photo personnelle, 2021)

V.2. Prévalence globale des mammites

Sur les 69 vaches inspectées dans les 6 exploitations, nous avons compté :

- 8 cas de vaches atteintes de mammites cliniques, soit 12% de cas positifs.
- 61 vaches sans aucun signe de mammite clinique, avec un pourcentage de 88%.

(**tableau 7**, **figure 7**)

Tableau 7: Prévalence des mammites cliniques dans les fermes étudiées.

	Nombre de vache atteint de mammite	Prévalence (%)
Résultat (+)	11	3,2%
Résultat(-)	333	96,2%
Total	344	100%

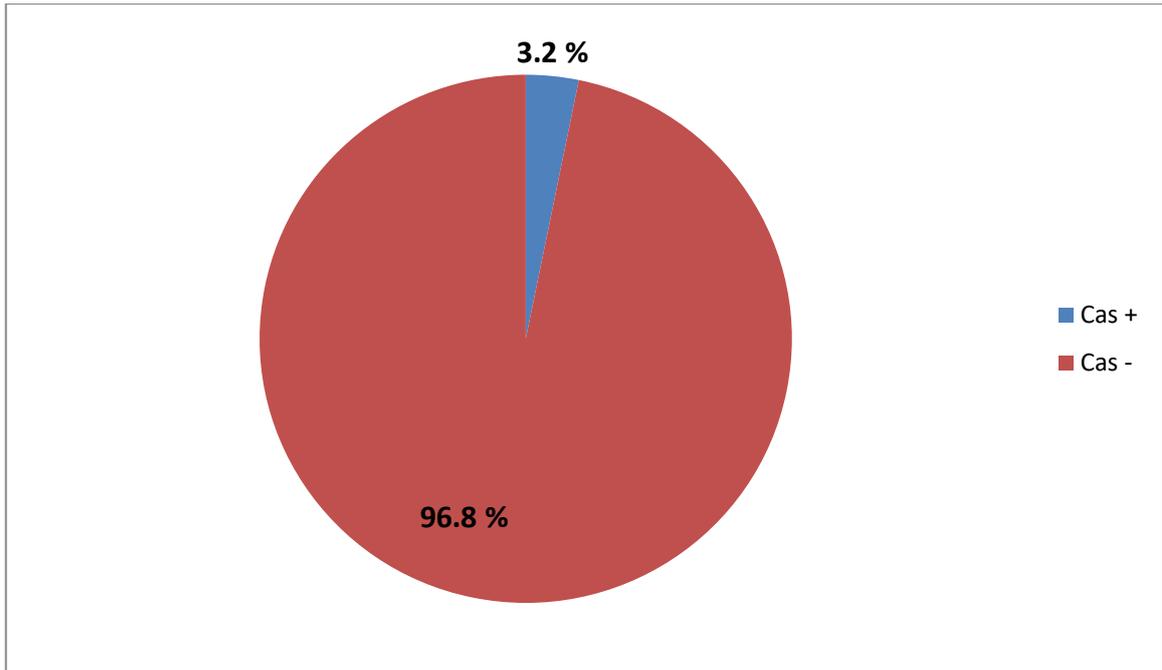


Figure 7 : Prévalence des mammites cliniques dans les fermes étudiées.

La détection des cas de mammites est basée sur l'état général des animaux, sur l'état des mamelles et les ganglions rétro-mammaires, et sur l'aspect et la texture du lait. Les différents signes observés chez ces vaches atteintes de mammites sont présentés dans le **tableau 8** suivant :

Tableau 8: Les signes cliniques observés chez les vaches atteintes de mammites.

N° de vache	N° d'exploitation	Symptômes observés	Température (°C)	Etat de la mamelle	Etat des Trayons	Aspect et texture du lait	Etat des ganglions rétro-	Autres observation	Conclusion
1	25	-Anorexie -Fièvre	39,8	-Gonflée -chaud	- congestionnée	-Lait blanc	- hypertrophie	-Chute d'appétit	-Mammite clinique
1	43	-Vache affaiblie	39	-Gonflée	- congestionnée	-Lait caillouté	- Hypertrophie	/	Mammite clinique
2	4	-Anorexie -Fièvre	41	- hypertrophies	- Congestionné	-Lait caillouté	- Hypertrophie	/	Mammite clinique
2	6	/	39	-Gonflée	/	-Lait blanc	- Hypertrophie	Chute d'appétit	Mammite Clinique
2	33	-Fièvre -Anorexie -Membres postérieurs	40,2	-Gonflée -Chaude	- congestionnée	-Aspect fromage	-Réactionnel	Chute d'appétit	Mammite Clinique
3	71	-Membres postérieurs écartés -anorexie	40	-Chaude -Gonflée -œdémateuse	- Hypertrophie - Enflamé	-Aspect fromage	- Hypertrophie	Chute d'appétit	Mammite Clinique
4	101	-anorexie -Fièvre	39	-Gonflée	/	Lait blanc	Réactionnel	/	Mammite clinique
4	113	-Fièvre -anorexie	39,9	-Chaude -Gonflée	- congestionnée	Lait caillouté	Réactionnel	Chute d'appétit	Mammite clinique
5	4	-Fièvre -anorexie	40	-Gonflée	- congestionnée	Lait caillouté	Réactionnel	Chute d'appétit	Mammite clinique

5	11	-Fièvre -anorexie	41	-Gonflée	- congesti onnée	-Aspect fromag e	- Hypertrophi e	Chute d'appéti t	Mammite clinique
6	7	-Fièvre -anorexie	39.9	-Gonflée	/	Lait blanc	- Hypertrophi e		Mammite clinique

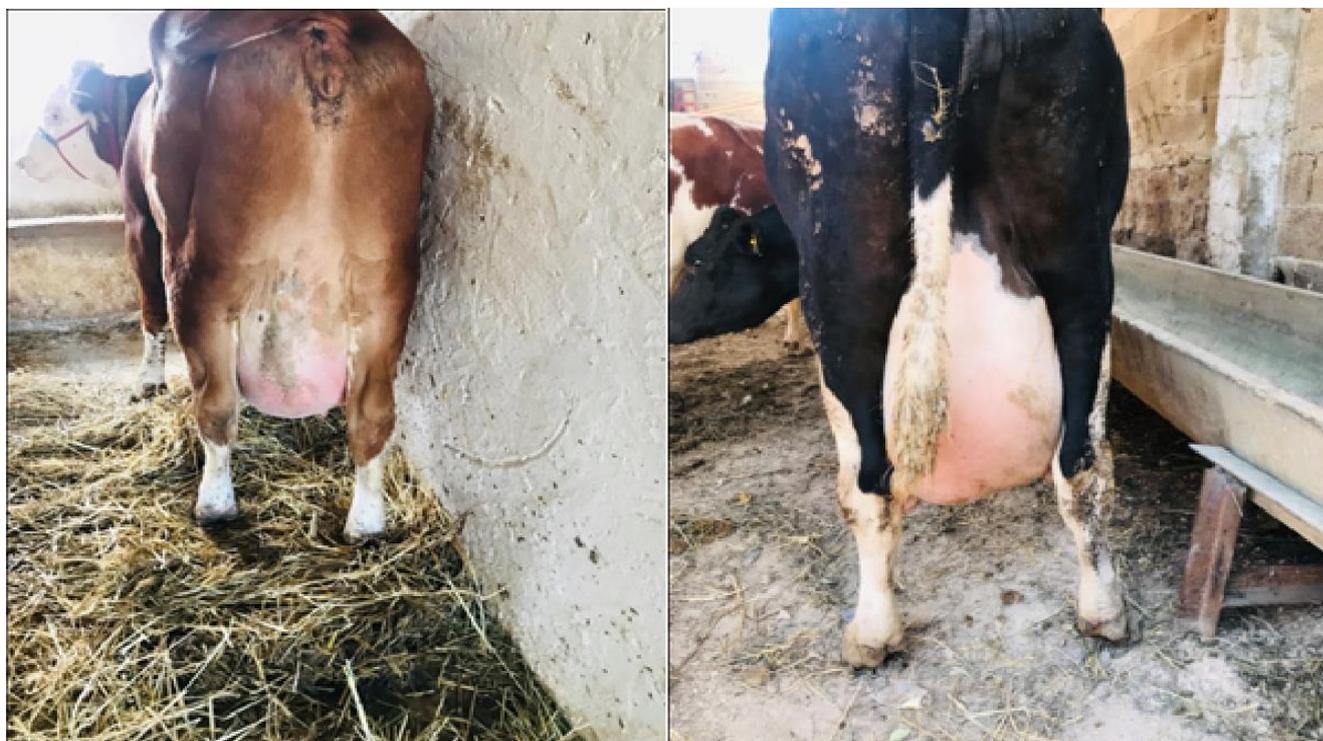


Figure 8 : Cas de mammite clinique (Photo personnelle, 2021)

V.3. Résultats descriptifs et analytiques

V.3.1. Les mammites selon l'origine d'exploitation

La répartition des résultats des mammites cliniques observées dans notre étude selon l'origine d'exploitation est représentée dans le (tableau 9) et (figure 9)

Tableau 9: Résultats des mammites cliniques selon l'origine d'exploitation.

N° d'exploitation	Nombre de cas (+)	Nombre de cas (-)	Fréquence (%)
exploitation n°1	2	58	3,33%
exploitation n°2	3	54	5,62%
exploitation n°3	1	74	1,35%
exploitation n°4	2	118	1,66%
exploitation n°5	2	17	10,52%
exploitation n°6	1	12	7,69%
Total	11	333	3,2%

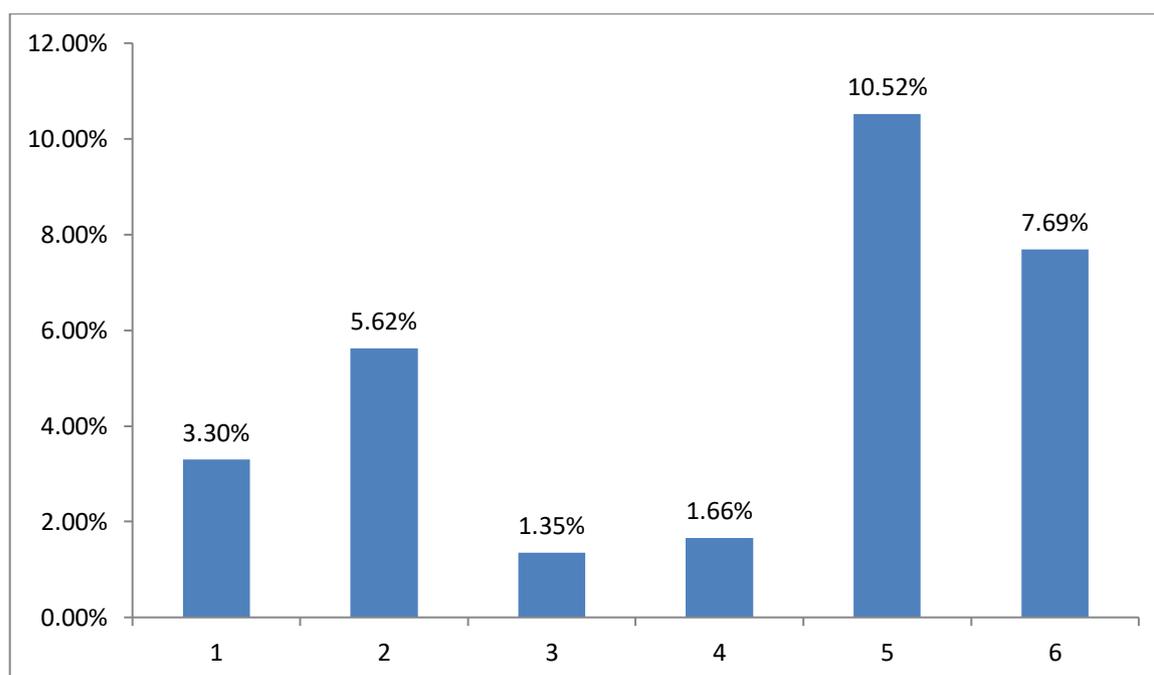


Figure 9 : Fréquence des cas de mammites cliniques par exploitation

Dans toutes les exploitations, des cas de mammites ont été signalés, les fréquences les plus élevées ont été observées dans les exploitations n° 5 et 6 avec plus de 6%.

V.3.2. Les mammites selon l'âge des vaches

D'après (le tableau 10) et (la figure 10) ci- dessous, la fréquence la plus élevée est situé dans la tranche d'âge située entre 5 et 8 ans.

Tableau 10: Fréquence des mammites cliniques selon l'âge des vaches.

Age	N° de cas(+)	N° de cas(-)	Total	% (+)	% (-)
[1 an -3 [	1	70	71	2,4%	97,6%
[3-5 ans [	3	213	219	1,36%	98,63%
[5-8 ans [	7	30	37	18,91%	81,09%
Total	11	333	344	3,2%	96,2%

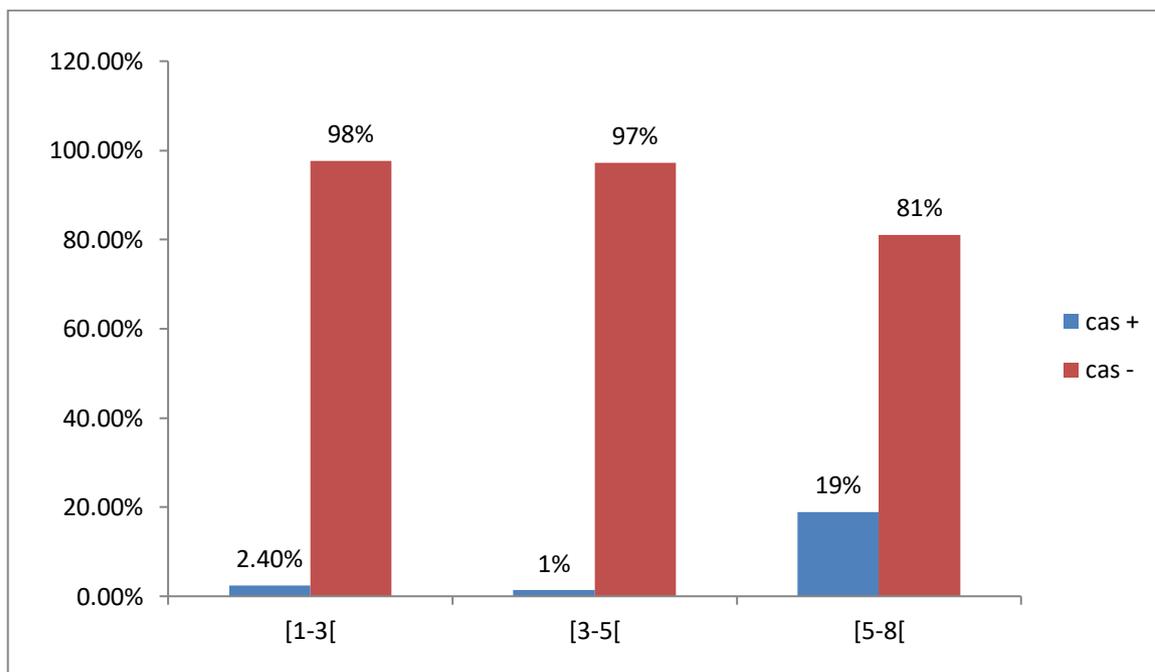


Figure 10: Fréquence des résultats selon l'âge des vaches.

V.3.3. Les mammites en fonction de production laitière

Le nombre le plus élevé des mammites est observé dans la tranche de production lactée située entre 17 à 30 litres par jour avec 5,02 % des positifs (Tableau 11, Figure 11).

Tableau 11: Fréquence des mammites cliniques selon la production du lait.

Production latière l/j	N°de cas (+)	N°de cas (-)	total	%(+)	%(-)
[0-17[	2	163	165	1,2%	98,8%
[17-30[	9	170	179	5,02%	94,98%

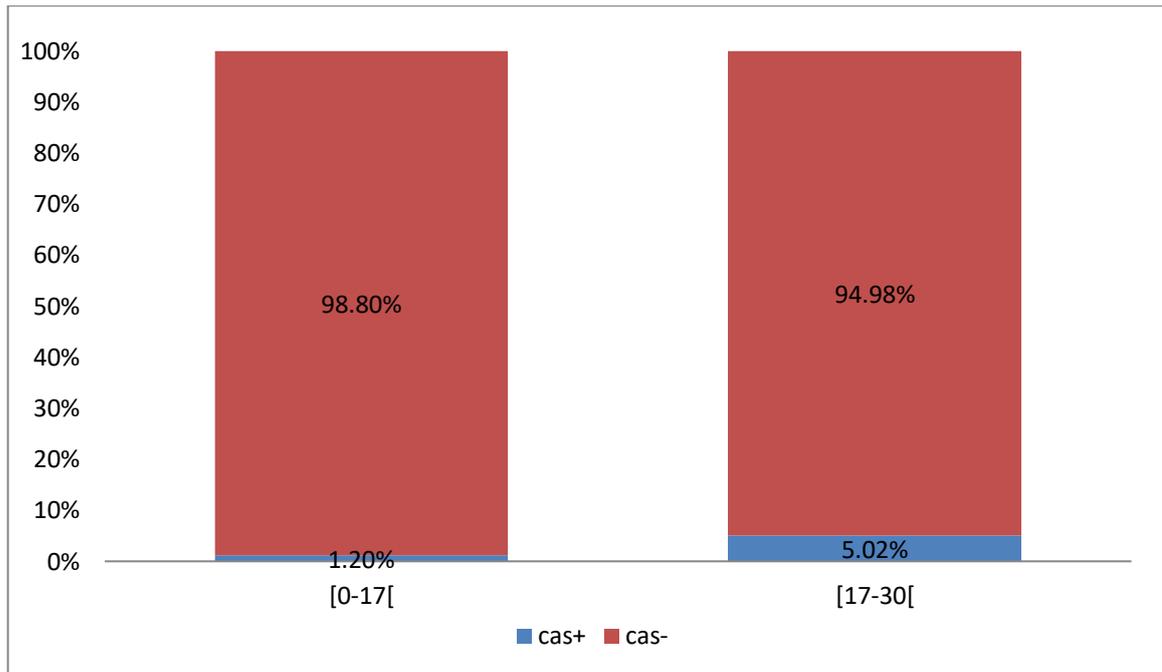


Figure 11 : Fréquence des mammites selon la production lactée.



Figure 12: Collecteur du lait (chariot)

(Photo personnelle , 2021)



Figure 13: Collecteur du lait (salle de traite)

(Photo personnelle , 2021)

V.3.4. Les mammites selon le nombre de gestation

D'après notre étude, le taux de mammite augmente avec le nombre de gestation, on trouve (**Tableau 12, Figure 14**) :

- Chez les vaches dont le nombre de gestation est compris entre 5 et 8 gestations, le taux de mammite est 16,66 %
- Alors que, pour les vaches dont le nombre de gestation est compris entre 1 et 3 gestations, le taux de mammite est de 2,43%.
- Le résultat est 1,47% de cas positifs dont le nombre de gestation est compris entre 3 à 5 gestations.

Tableau 12: Fréquence des mammites cliniques selon le nombre de gestation.

Nombre de gestation	Cas+	Cas -	Total	% (+)	% (-)
[1-3 [	2	83	82	2,43%	97,6%
[3-5 [	3	200	203	1,47%	98,53%
[5-8 [	6	30	36	16,66%	83,34%

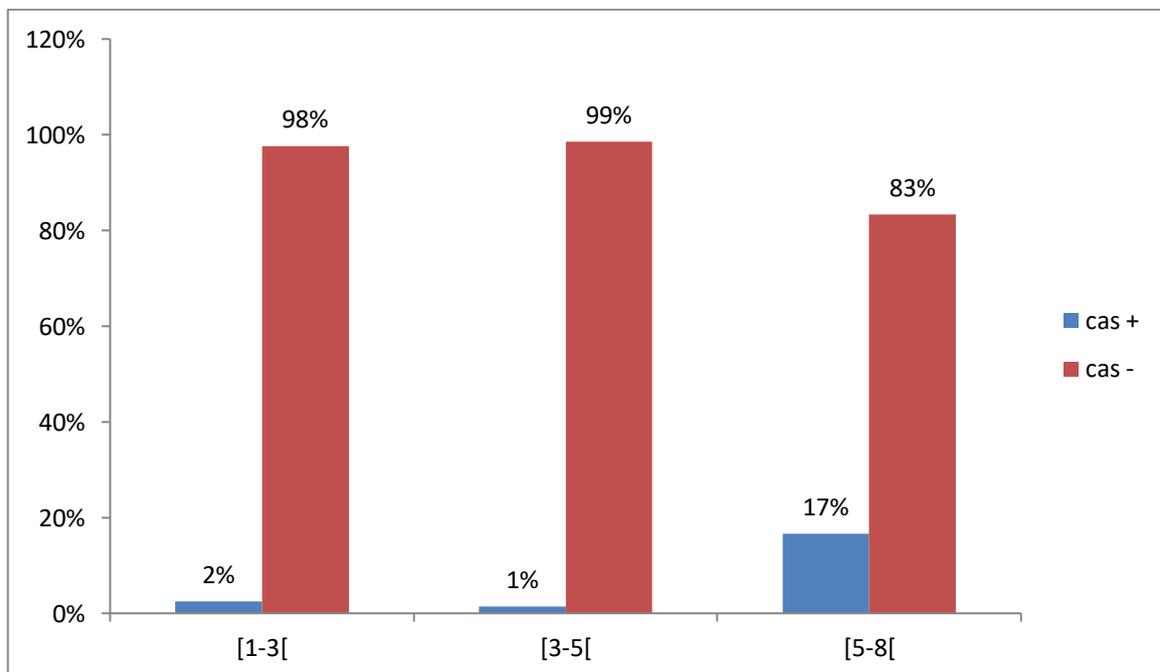


Figure 14 : Fréquence des mammites selon nombre de gestation.

V.3.5 Les mammites en fonction du stade de lactation

Selon notre enquête, le taux le plus élevé de mammité est observé chez les vaches qui sont en début de lactation avec un pourcentage de 13,33 % (**tableau 13, figure 15**).

Tableau 13: Résultats des mammites cliniques selon le stade de lactation.

Stade de lactation	Cas+	Cas -	total	% (+)	% (-)
Début	8	52	60	13,33%	86,67%
Pic	1	217	218	0,45%	99,55%
Fin	2	64	66	3,03%	96,96%

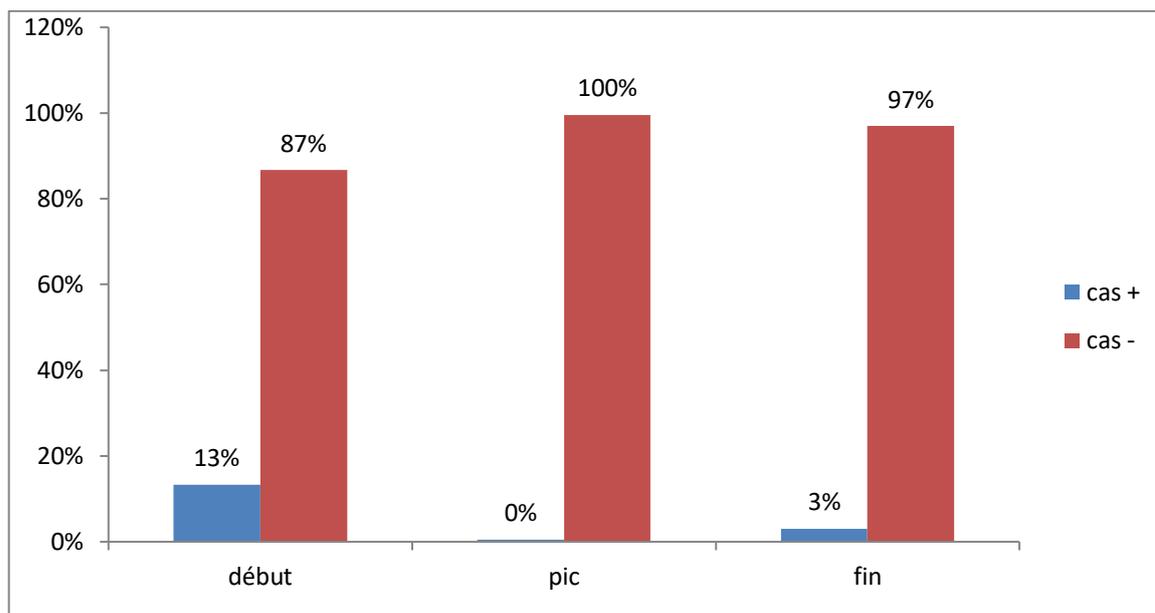


Figure 15 : Fréquence des mammites selon le stade de lactation.

V.3.6. Les mammites en fonction du mode de traite

Dans notre étude nous avons visité que les élevages qui ont utilisé la traite mécanique (100%) (**Figure 16, 17**).



Figure 16: Salle de traite (photo personnelle, 2021)



Figure 17: Chariot trayeur (photo Personnelle, 2021)

V.3.7. Les mammites en fonction de la race

On observe que le taux des mammites est élevé chez la race Montbéliarde avec 4%, suivie de la race Simmental avec 2,85% puis la Holstein avec 2,75% (**tableau 14 ; figure 18**).

Tableau 24: Résultats des mammites cliniques selon la race.

Race	Cas +	Cas-	Total	%(+)	%(-)
Hol (PN)	4	141	145	2,75%	97,25%
Mob (PR)	5	120	125	4%	96%
Smnt	2	68	70	2,85%	97,15%
BrAlp	0	4	4	0%	100%

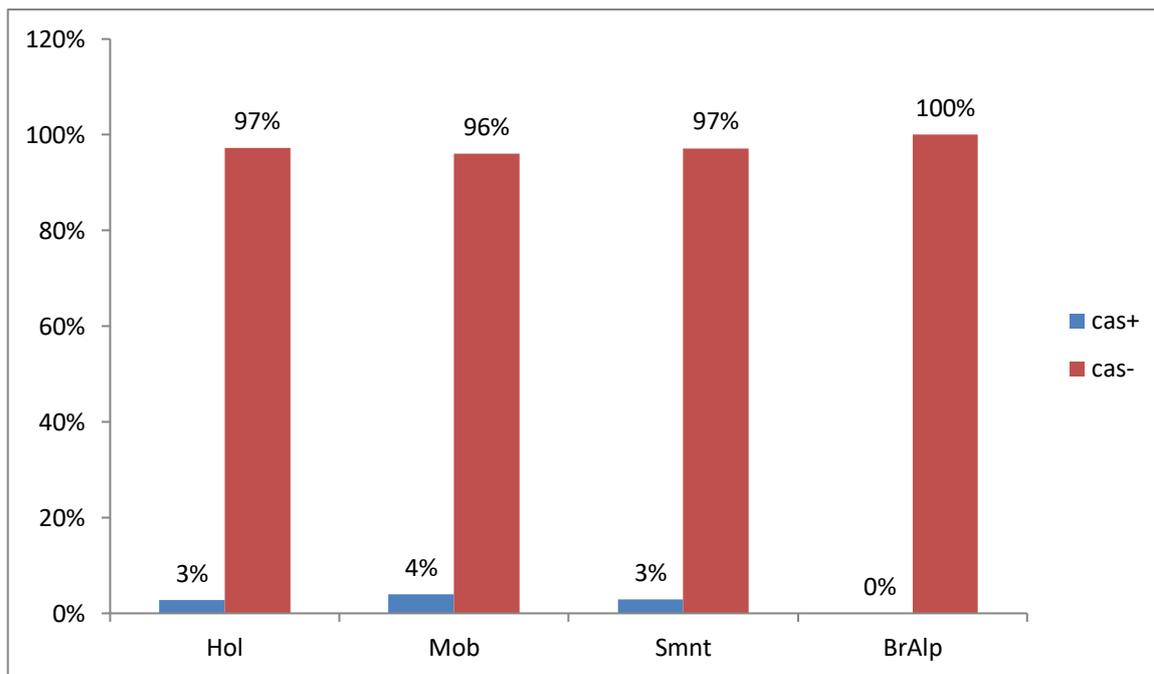


Figure 18 : Fréquence des mammites selon la race.



Figure 19 : la race Simmental (photo personnelle, 2021)



Figure 20 : la race Holstein, Montbéliarde (photo personnelle, 2021)

V.3.8. Les mammites en fonction de l'épaisseur et la nature de la litière

Le taux des mammites est élevé chez l'exploitation avec une litière d'une épaisseur de 1-3 cm avec une fréquence de 15%. Et dans le cas d'absence de la litière le taux est de 4,27%. (Tableau 15, figure 2).

Tableau 15 : Résultats des mammites cliniques selon l'épaisseur et la nature de la litière.

Epaisseur	Cas +	Cas-	Total	%(+)	%(-)
[1-3cm[	3	19	22	15%	85%
[3-6cm]	1	74	75	1,33%	98,67%
Absence	5	112	117	4,27%	95,73%
Tapis	2	118	120	1,66%	98,34%

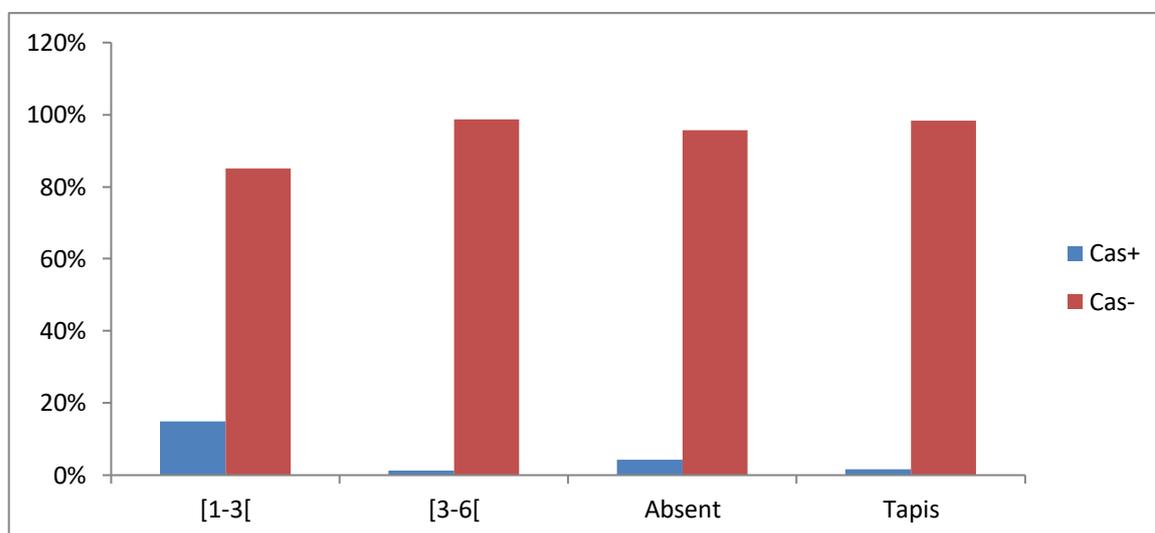


Figure 21 : Fréquence des mammites selon l'épaisseur et la nature de la litière.



Figure 22 : absence de la litière
(Photo personnelle, 2021)



Figure 23 : litière d'épaisseur [1-3[
(Photo personnelle, 2021)

V.3.9. Les mammites en fonction de la forme de trayon

Le taux le plus élevé des cas des mammites est observé chez la forme cylindrique avec une fréquence relative à 8,69 % (**tableau 16 ; figure 24**).

Tableau 16 : Résultats des mammites cliniques selon la forme de trayon.

Forme de trayon	Cas +	Cas -	Total	% (+)	% (-)
Cylindrique	10	95	115	8,69%	91,31%
entonnoir	1	238	239	0,42%	99,57%

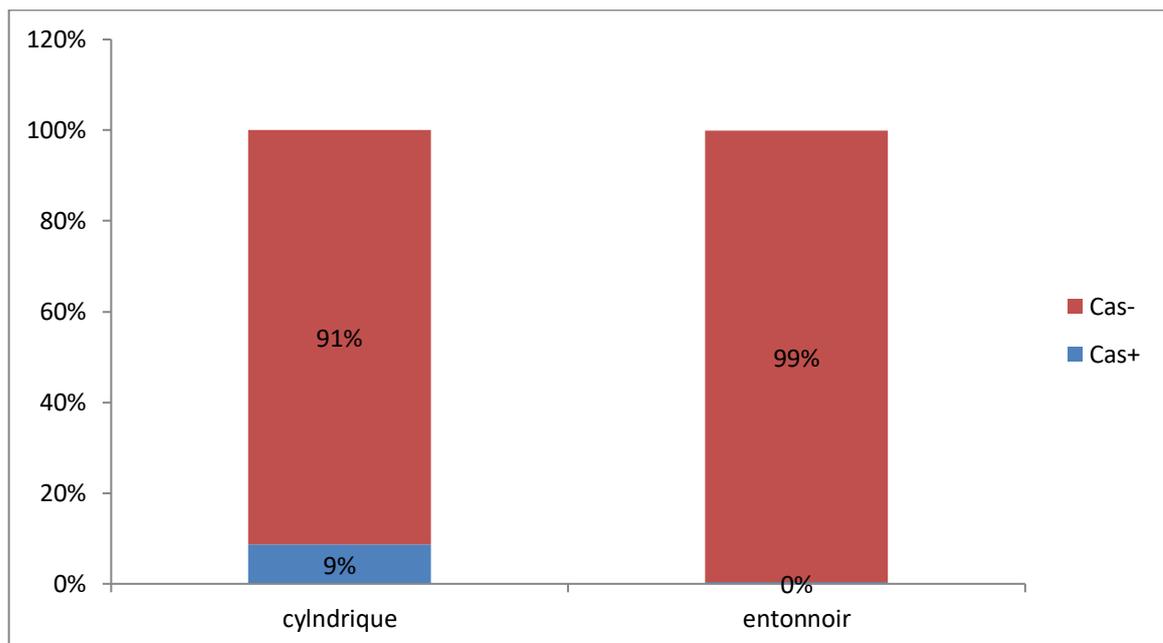


Figure 24 : Fréquence des mammites cliniques selon la forme de trayon.



Figure 25: Forme entonnoir du trayon
(Photo personnelle, 2021)

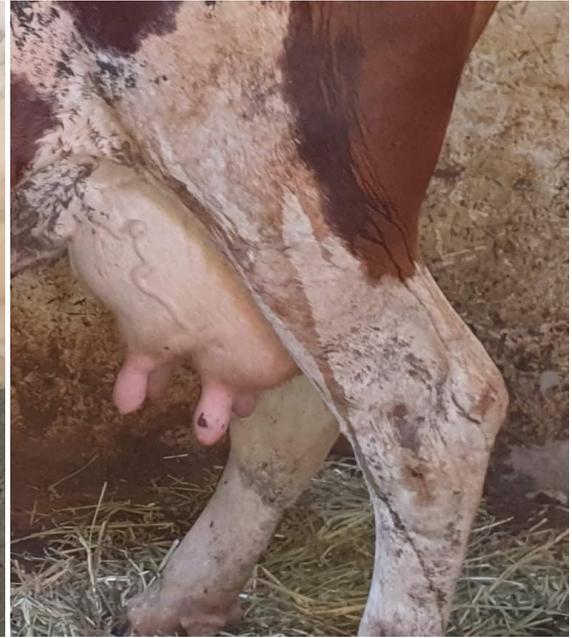


Figure 26: Forme cylindrique du trayon
(Photo personnelle, 2021)

VI. Discussion

Dans notre étude, nous avons déterminé la prévalence des mammites cliniques dans sept exploitations situées dans quelques régions de les wilayas de Chlef et Mascara, et nous avons récolté les résultats d'un questionnaire ayant pour but principal d'identifier et d'exploiter l'étiologie et les facteurs de risques majeurs des infections intra-mammaires. Plusieurs facteurs tels : l'âge, la race, le niveau de production du lait, stade de lactation, nombre de gestation, L'épaisseur de la litière peuvent avoir une influence sur les mammites chez la vache.

Dans cette partie nous allons interpréter nos résultats, présenter et expliquer la corrélation entre ces facteurs de risque et la prévalence des mammites dans les élevages étudiés.

1. Facteurs de variation

1.1. Age

Nos résultats montrent une fréquence élevée de contamination pour la tranche d'âge située entre 5 et 8 ans. D'après **Poutrel (1983)**, le risque de contamination du lait bovin augmente avec l'âge des vaches, **Poutrel (1983)** dans leur étude ont trouvé que les taux de contamination sont importants chez les vaches âgées entre 5 et 7 ans.

1.2. Niveau de production du lait

On a constaté une fréquence des mammites de 1,2% chez les vaches dont la tranche de production lactée est entre 0 à 17 litres par jour, et 5,2% chez les vaches dont la tranche de production lactée varie de 17 à 30 litre par jour.

Barkema (1997) ont montré l'existence d'une corrélation positive entre le niveau de production du lait et sa contamination.

1.3. Stade de lactation

D'après notre étude, pendant les phases de lactation, on observe les fréquences suivantes : 13,33% en début de lactation, 0,45% en pic et 3,03 % à la fin de lactation, nos résultats sont similaires à ceux enregistré par **Capdeville (1995)**, qui a noté que les périodes les plus critiques pour l'acquisition de nouvelles contaminations sont : le début du tarissement et la période péripartum **Capdeville (1995)**.

1.4. Nombre de gestation

Selon notre étude les valeurs des mammites les plus élevées sont rencontrées chez les multipares (5^{ème} et 8^{ème} gestation) avec un taux de 16,66%. Ces résultats peuvent être expliqués par:

- La diminution de défense immunitaire liée à l'augmentation du nombre de gestations.
- La forme de la mamelle : les mamelles très développées de type pendulaire, qui surviennent avec l'augmentation de nombre de gestations, sont plus sensibles aux infections et plus exposées aux souillures et traumatismes. Il en est de même pour les trayons particulièrement allongés.

Les lésions du trayon affaiblissent son rôle de barrière vis-à-vis des micro-organismes.

1.5 Type de traite

La prévalence des mammites étaient plus élevée dans les élevages qui utilisent la traite mécanique.

Billon (1998) observe que la machine à traire sollicite le conduit papillaire et induit progressivement à une hyperkératose qui semble favoriser l'apparition des mammites due à *Staphylococcus aureus*.

Ainsi les critères morphologiques de la mamelle et des trayons sont de plus en plus souvent pris en compte dans les schémas de sélection.

Cependant pour d'autres auteurs, la fréquence est moins importante pour la traite mécanique, car la machine à traire dans les élevages est bien désinfectée et les éleveurs sont conscients à cette étape qui est très importante (désinfection quotidienne avant et après la traite).

1.6. Litière

Notre étude expérimentale révèle un taux des mammites élevé dans l'exploitation avec une litière d'une épaisseur de 1-3 cm avec une fréquence de 15%. Et dans le cas d'absence de la litière 4,27%.

D'après **Capdeville (1995)**, le confort des animaux avec une bonne litière a un effet positif pour réduire les traumatismes staphylococcique aux trayons, cependant, le seul fait de garder les vaches à l'intérieur accroît l'incidence de la contamination du lait **Capdeville (1995)**.

En Serbie, d'après une étude menée par **Capdeville (1995)**, il y aurait 27 % moins de cas de contamination du lait par les mammites due à staphylocoque dans les troupeaux en stabulation extensive (absence de litière) que dans les troupeaux en stabulation intensive.

Donc la litière qui est une source évidente, offre à sa surface les conditions de température, d'humidité ou d'oxygénation pour la multiplication des germes.

1.7. La race

Notre étude montre que la fréquence des mammites est de 4% chez la race Simmental et 2,75% chez la Holstein et de 2,85 % chez la Montbéliarde. **Rupp (1999)** dans leurs études, ont trouvé que les Montbéliardes sont les plus contaminés avec 55% de cas de mammites et 45 % pour la Holstein.

1.8. Forme de trayon

La morphologie du trayon a également une influence sur l'apparition des mammites.

Nos résultats montrent que les trayons avec la forme cylindrique (8,69%) sont les plus exposés à la contamination que les trayons avec la forme d'entonnoir (0,42%). Cette dernière forme évite les phénomènes de « grimage » des gobelets frayeurs (qui lèse le trayon par sa répétition et interrompte la mulsion par compression de la base du trayon).

Cependant, **Bakken (1981)** en étudiant la relation entre la morphologie mammaire et la survenue de mammites cliniques chez les vaches primipares, rapporte que la forme conique du trayon constitue un facteur de risque de mammites cliniques à *Staphylococcus aureus* et ce par rapport à la forme cylindrique. De plus la forme conique du trayon lors du nettoyage de celui-ci favorise le ruissellement de l'eau et des bactéries vers le sphincter (**Bakken, 1981**).

CONCLUSION

Le lait est un aliment de très large consommation et il présente un milieu adéquat pour le développement des germes. La consommation du lait, repose surtout sur la qualité microbiologique et physico-chimique.

Au cours de notre étude, on a recensé les différents cas de mammites cliniques et on a étudié les différents facteurs de risque liés à l'apparition de ces affections.

Une prévalence non négligeable de mammites cliniques a été notée. Cette affection est liée étroitement aux conditions d'élevage qui englobent la conduite des troupeaux, caractéristiques des logements, la machine à traire (hygiène et fonctionnement).

A cela s'ajoute, l'alimentation qui joue un rôle très important dans l'apparition de cette dernière, et surtout le facteur d'hygiène qui peut immédiatement influencer sur la mamelle en développant une mammite.

D'autres facteurs liés à l'animal peuvent avoir un rôle important dans l'apparition de ces affections ; tel que l'âge, la race, forme de trayons.

Pour cela, et à fin d'améliorer la production laitière locale, des mesures strictes doivent être appliqués dans nos élevages afin de contrôler et de lutter contre cette affection qui touche à la fois notre santé et notre économie.

RECOMMANDATIONS

Pour éviter la contamination de la mamelle, on peut proposer certaines pratiques :

- Renforcer l'hygiène de la traite par le nettoyage de la machine à traite et la désinfection des trayons avant et après la traite.
- Assurer une bonne hygiène de l'étable pour éviter la pénétration des germes environnementaux dans le canal du trayon.
- Contrôler toujours le fonctionnement et le réglage de la machine à traire.
- Hygiène des manipulateurs du lait destinés à la consommation humaine.
- Traitement systématique au tarissement.
- Equilibre des rations alimentaires.
- Sensibilisation de la population sur les règles d'hygiène élémentaire par tous les moyens d'information.
- Information des éleveurs par les vétérinaires sur la contamination du lait et sur la production des vaches.
- Contrôler des mammites par le test de CMT et éliminer des laits en cas de la positivité.

En fin, une collaboration entre les services de la santé publique et ceux de la santé animale est indispensable et complémentaire pour un meilleur contrôle de la contamination du lait par l'infection mammaire.

Liste des références bibliographiques

- Bakken, G., 1981.** Relationship between udder and teat morphology, mastitis and milk production in norwegian red cattle. *Act. Agri. Scand.*, 31 : 438-444.
- Barkema, H.W., Shukken, Y.H., Lam, T.J.G.M., Beiboer, M.L., Wilmink, H., Benedicyus, G., Brand, A., 1997.** Incidence of clinical mastitis in dairy herds in three bulk milk somatic cell count cohorts. *Epidemiol. Santé Anim.*, 31-32 :1-3.
- Barnouin, J., Faye, JC., Jay, M., Brochart, M., Faye B., 1986.** Enquête éco-pathologique continue : facteurs de risque des mammites de la vache laitière. II. Analyses complémentaires sur données individuelles et d'élevage. *Can. Vet. J.*, 27 : 173-184.
- Berthelot, X., Bergonier D., 2006.** Maîtrise des mammites cliniques en peripartum : une nouvelle priorité, épidémiologie descriptive et diagnostic. *Nouv. Prat. Vét. Élev. Santé.* 17-21.
- Billon P, Sauvee O, MenardJL, Gaudinv. 1998.** Influence de la traite et de la machine à traire sur les numérations cellulaires et les infections mammaires chez la vache laitière. Ren. Rech. Rut., Paris, 2-3 décembre, 5 : 305-312.
- Bosquet, G., Faroult, B., Labbé, J-F., LE Page, P., Sérieys, F., 2013.** *Référentiel Vétérinaire 2013, pour le traitement des mammites bovines.* 2013. SNGTV, Paris, France. 100 p.
- Bosquet, G., 2014.** Mammites cliniques sans atteinte de l'état général : traitement à partir d'une exemple. *Dépêche Tech.* 2014, 3-8.
- Bramley, A.J., 1982.** Sources of *Streptococcus uberis* in the dairy herd. I- isolation from bovine faeces and from straw bedding of cattle. *J. Dairy Res.*, 49: 369-373.
- Capdeville, J., Tillie., M., 1995.** L'ambiance dans les bâtiments d'élevage, ovin, caprin. Institut de l'Elevage, Ed. Tchnipel, Paris 64 p.
- Durel, L., Guyot, H., Theron, L., 2011.** Mammites bovines, 1re ed. 2011, Editions Med'Com, Paris, 270 p
- Erskine, R.J., Eberhart, R.J., Scholz, W., 1988.** Incidence and types of clinical mastitis in dairy herds with hig and low somatic cell counts. *J. Am. Vet. Assoc.*, 192 : 761-765.

Fabre, J-M., Morvan, H., Lebreux, B., Houffschmitt, P., Berthelot, X., 1997. Estimation de la fréquence des différents germes responsables de mammites en France. Partie 1 : Mammites subcliniques.. *Bull. GTV.* 1997, 9-13.

Fox, LK., Muller, FJ., Wedam, ML., Schneider, CS., Biddle, MK., 2008. Clinical *Mycoplasma bovis* mastitis in prepubertal heifers on 2 dairy herds. *Can. Vet. J.* 2008, 49, 1110-1112.

Gay, E., Haenni, M., Sulpice, P., Madec, J-Y., Calavas, D., 2010. Prévalence dans les laits de mammites bovines des bactéries pathogènes et de leurs résistances aux antibiotiques : résultats d'une enquête Rhône-Alpes. *Nouv. Prat. Vét. Élev. Santé.* 2010, 3, 31-36.

Guillot., 2016 .Contribution a l'élaboration d'un logiciel facilitant la réalisation d'audit « qualité du lait » en partenariat avec le laboratoire vétérinaire. Thèse de doctorat vétérinaire, présentée et soutenue publiquement devant la faculté de médecine de Créteil, 173 P.

Gyang, E.O., Stevens, J.B., Olson, W.G., Tsitsamis, S.D., Usenik, E.A., 1984. Effects of selenium vitamin E injection on bovine polymorphonuclear leukocytes phagocytosis and killing of *Staphylococcus aureus*. *Am. J. Vet. Res.*, 45 : 175-177.

Herlekar, DA., Shashikant, CS., Gurjar, AA., Jayarao, BM., 2013. Presence of viral and bacterial organisms in milk and their association with somatic cell counts. *J. Dairy Sci.* 2013, 96, 6336-6346.

Hogan, J.S., Smith, K.L., Weiss, W.P., Todhunter, D.A., Schockey, W.L., 1990. Relationships among vitamin E, selenium, and bovine blood neutrophils *J. Dairy Sci.*, 73: 2372-2378.

Hogan, JS., Weiss, WP., Todhunter, D., Smith, KL., Schoenberge, PS., 1992. Bovin neutrophil responses to parenteral vitamin E. *J. Dairy Sci.*, 75: 399-405.

Jones, G., Bailey, TL., Roberson, JR., 1998. *Staphylococcus Aureus* Mastitis: Cause, Detection, and Control. *Va. Tech.* 1998,100-105.

Krömker, V., Zinke, C., Paduch, J-H., Klocke, D., Reimann, A., Eller, G., 2009. Evaluation of increased milking frequency as an additional treatment for cows with clinical mastitis. *J Dairy Res.* 2010, 77, 90-94.

Lerondelle, C., 1985. Les mammires à *Streptococcus uberis*. *Rec. Med. Vet.*, 161 : 339-344.

Mcdougall, S., bryan, MA., Tiddy, RM., 2009. Effect of treatment with the nonsteroidal antiinflammatory meloxicam on milk production, somatic cell count, probability of

retreatment, and culling of dairy cows with mild clinical mastitis. *Journal of Dairy Science*. 2009a, 92, 4421-4431.

Poutrel, B., 1983. La sensibilité aux mammites : revue des facteurs liés à la vache. *Ann. Rech. Vet.*, **14**, 89-104.

Poutrel, B., 1985. Généralités sur les mammites de la vache laitière. Processus infectieux, épidémiologie, diagnostic, méthodes de contrôle. *Rec. Med. Vet.*, 161 : 497511.

Remy, D., 2010. LES MAMMITES, France Agricole, Paris, 259 p.

Roberson, JR., Warnick, LD., Moore, G., 2004. Mild to moderate clinical mastitis: efficacy of intramammary amoxicillin, frequent milk-out, a combined intramammary amoxicillin, and frequent milk-out treatment versus no treatment. *J. DairySci.* 2004, 87, 583-592.

Roussel, P., Sérieys, F., 2011. CASDAR Santé - Guide d'intervention pour la maîtrise des mammites. 2011, 55.

Roussel, PH., Ribaud, D., 2000. Etude des mammites cliniques et subcliniques chez les primipares au vêlage., CR n° 2003112.

Rupp R, Boichard D. 1999. Relations génétiques entre numération, mammite clinique, production laitière et quelques caractères de morphologie. *Journées Nationales GTV- INRA*, Nantes, 26-27-28 mai 1999, 153-157.

Serieys, F., 1985. Condition de logement et infections mammaires. *Rec. Med. Vet.*, 161 : 519-528.

Sérieys, F., 1990. Les infections mammaires, in: Le tarissement des vaches laitières: une période clé pour la santé, la production et la rentabilité du troupeau. 1990,. p. 126-140.

Serieys, F., 1995. Point sur les mammites des vaches laitières. Edit. technipel, Paris : 64 pages.

Smith, KL., Harisson, JH., Hancock, DD., Todhunter, DA., Conrad, HR., 1984. Effect of vitamin E and selenium supplementation on incidence of clinical mastitis and duration of clinical symptoms. *J. Dairy Sci.*, **67** : 1293-1300.

Smith, KL., Conrad, HR., Amiet, BA., Schoenberger, PS., Todhunter, DA., 1985. Effect of vitamin E and selenium dietary supplementation on mastitis in first lactation dairy cows. *J. Dairy Sci.*, **68**(suppl.) : 190.

Wilson, DJ., Gonzales, RN., Sears, PM., 1995. Segregation or use separate milking units for cows infected with *Staphylococcus aureus* : effects on prevalence of infection and bulk tank somatic cell count. *J. Dairy Sci.*, **78** : 2083-2085.

Les annexes
FICHE D'ENQUETE

N° d'élevage :

Région :

Date :

N° d'exploitation :

Information générale sur les vaches

N° de vache	Age	Primipares Ou multipares	Nombre de gestation (N°de lactation)	Robe et race	Quantité du lait (L/J)	Forme de trayon (cylindrique , entonnoir)	Stade de lactation (début,pic,fin)

N° de vache	Age	Primipares Ou multipares	Nombre de gestation (N°de lactation)	Robe et race	Quantité du lait (L/J)	Forme de trayon (cylindrique, entonnoir)	Stade de lactation (début,pic,fin)

Etats des mammites chez les vaches étudiées

N° de vache	Attitude de l'animal	Symptômes Observés	Temp°	Etat de mamelle (conformation et sensibilité)	Etat des trayons	Aspect de texture lait	Etat des ganglions retro-mammaires	Autres observation	Conclusion

Hygiène des trayons

Méthode utilisée pour le nettoyage et la désinfection				Produit utilisée pour le nettoyage des trayons
Lavettes	Douchette	Absent	Autre	

Présentation de l'élevage

1. les troupeaux

Production moyenne par vache (L/J)	Nombre de vache par exploitation	Quantité du lait produit par exploitation	Robes

2.conduite de troupeaux

Répartition des vêlage (sur toute l'année , saisonnier)	Age moyen au vêlage (ans)	Type de stabulation (entrave, semi entrave, libre)	La traite		La ration alimentaire des vaches en lactation (paille, herbe ,foin, grain de blé, maïs, concentrés ,CMV)
			Sale de traite (absente, présente)	Nbre de traite/J	

3. Hygiene de troupeaux

Mamelle		Machine à traire		Litière	
Hygiène (lavage avec l'eau ,l'eau de javel ,autre)	Présence des lésions (oui, non et sur combien ?	lavage avec l'eau ,l'eau de javel ,autre)	Désinfection (oui, non et par quel moyen ?)	Epaisseur	Fréquence de changement

Caractéristique de logement

Type d'aération		Présence de courants d'air		Condensation		Nature de la litière			Fumier	
Statique	Mécanique	Oui	Non	Impo	Faible	Paille	faible	Autre	Fréquence d'enlèvement	Désinfection après l'enlèvement

La traite

(aux personnes qui pratiquent la traite)

Type de traite		Date de la mise en service la machine	Fréquence De control de la machine	Hygiène mains avant la traite s	Tenue portée au moment de la traite		Attention à la conformation et lésions des trayons	
Manuelle	Mécanique				Spéciale	Non	Oui	Non