



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la
Recherche Scientifique
جامعة جيلالي بونعاما - خميس مليانة
Université Djilali Bounaama de Khemis-Miliana
كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences
de la Terre
قسم العلوم الفلاحية
Département des sciences agronomiques

En Vue de l'obtention du diplôme Master en
Sciences Agronomiques
Spécialité : Production Animale

Thème

Impacts des mammites dans un élevage bovin sur les paramètres de production

Soutenu le 03-07-2022

Par:

M^{lle} Krelfallah Assuma

M^{lle} Brahim errahmani khadidja

Devant le Jury

Président	M ^r MEKHATI Mohamed	MAA	UDBKM
Promotrice	M ^{lle} AIZA Asma	MAA	UDBKM
Examineurs	M ^r KHELILI Ahmed	MAA	UDBKM
	M ^{lle} MEKHALDI Kheira	MAA	UDBKM

Promotion : 2021-2022

REMERCIEMENTS

Nous remercions ALLAH le tout puissant pour nous avoir donné la foi et éclairé notre chemin vers la réussite durant toutes nos années d'étude.

Nous tenons à adresser nos plus sincères et vifs remerciements et à exprimer notre reconnaissance à notre promotrice **Mademoiselle AIZA Asma** pour son encadrement, ses orientations judicieuses qui nous ont été infiniment utiles pour surmonter beaucoup de difficultés.

Nous remercions vivement les membres de ce jury :

- **Monsieur MEKHATI Mohamed**, nous sommes très honorés que vous avez Accepté la présidence du jury de ce mémoire. Trouvez ici l'expression de nos Sincères remerciements et soyez assurée de notre profonde gratitude.
- **Mademoiselle MEKHALDI Kheira, et Monsieur KHELILI Ahmed** merci d'avoir accepté de faire partie du jury de ce mémoire, pour l'intérêt que vous portez à notre travail et pour le temps Consacré afin de l'évaluer.

Nos sincères remerciements et gratitude s'adressent à tous les enseignants qui ont contribué à notre formation de licence et de master au sien de notre faculté.

Enfin nous remercions toutes les personnes qui nous ont encouragé et soutenue près ou de loin durant la réalisation de ce travail.

Dédicaces

A mes très chers parents, Qui m'ont permis, avec beaucoup de sacrifice, de poursuivre mes études dans de bonnes conditions. Je prie Dieu le Tout Puissant pour qu'il leur accorde une longue vie pleine de bonheur.

A mes frère, Radhoine, Mustapha, pour l'amour qu'ils me réservent et qui ont toujours été présentés dans tous mes moments d'examens par leurs conseils et leur surprise sucrés, je leurs souhaite une vie pleine du bonheur etde succès.

A mes sœurs, Ghania, Ibtissem, et leurs enfants.

Mes chères amies, Ahlem, Marwa, Naima tu es tout Que ce j'ai de plus chère au monde.

A mon binôme Khadidja pour l'esprit de responsabilité et de coopération.

*A tous mes camarades du **PROMO 7 Production Animale**, nous avons passé d'agréables moments de confrérie, de camaraderie, d'efforts et de persévérance, j'espère pour vous tous une longue carrière et une meilleure vie tant sur le plan professionnel que personnel.*

krelfallah Nassima



Dédicaces

Je dédie ce modeste travail,

A mes parents source d'amour, je prie dieu le tout puissant pour qu'il leur accorde une bonne santé et longue vie.

A mon cher mari Mohamed pour son amour et son soutien moral.

A mes chers frères (Kacem, Abdelhak, Farouk, Abdelkader), pour leurs encouragements et leur soutien que dieu les protège pour moi.

A mes chères sœurs (Hanane, Fatima et Khoulod).

A mon binôme Nassima et tous mes amis sans exception et toute la promotion de production animale 2022.

Brahim errahmani khadidja



SOMMAIRE

Remerciements		
Dédicaces		
Résumé		
Liste des tableaux		
Liste des figures		
Liste des abréviations		
Introduction	01	
Partie bibliographique		
CHAPITRE I : GENERALITES SUR LE LAIT ET LES MAMELLES		
I.1	Généralités sur le lait de vache	02
I.1.1	Définition	02
I.1.2	Microflore du lait cru	02
I.1.2.1	Flore originelle	02
I.1.2.2	Flore de contamination	02
I.2	Généralités sur les mamelles	03
I.2.1	Anatomie et physiologie de la mamelle	03
I.2.2	Défense de la mamelle	06
I.2.2.1	Défense basses de la mamelle	06
I.2.2.2	Défense hautes de la mamelle	07
CHAPITRE II : ETIOLOGIE , TRAITEMENT ET PROPHYLAXIE		07
DES MAMMITES BOVINES		
II.1	Définition de la mammite	07
II.2	Importance des mammites	08
II.2.1	Importance médicale des mammites	08
II.2.3	Importance sanitaire des mammites	08
II.2.4	Importance économique des mammites	08
II.2.5	Importance technologiques des mammites	08
II.3	Classification des mammites	09
II.3.1	Mammites latentes	09
II.3.2	Mammites subclinique	09
II.3.3	Mammites cliniques	09
II.3.4	Mammites chroniques	10
II.4	Origine des mammites	11

II.4.1	Modèle hexagonal	11
II.1.2	Bactéries impliquées dans les mammites	12
II.1.2.1	Agents pathogènes majeurs	12
II.1.2.2	Agents pathogènes mineurs	12
II.5	Diagnostic des mammites	13
II.5.1	Diagnostic clinique	13
II.5.1.1	Examen de la mamelle	13
II.5.1.2	Examen de la sécrétion lactée	13
II.5.2	Diagnostic non spécifique	13
II.5.2.1	Epreuve du bol de traite	14
II.5.2.2	Le papier indicateur de Ph	14
II.5.2.3	Test de CMT (Californian Mastitis Test)	14
II.5.2.4	Les concentration cellulaires somatiques du lait	14
II.5.2.5	La conductivité électrique du lait (CE)	15
II.5.3	Le diagnostic spécifique	15
II.5.3.1.	L'examen microbiologique	15
II.6.	Traitement des Mammites	15
II.6.1.	Traitement par voie générale	15
II.6.2.	Traitement par voie galactophore	15
II.6.3	Suivi des traitement	15
II.6.3.1	Critère d'évaluation de l'efficacité du traitement antibiotique d'une mammites clinique	16
II.7	Mesures prophylactiques	16
II.7.1	Dépistage à l'échelle du troupeau	16
II.7.2	Hygiène de la traite	16
II.7.2.1	Hygiène de la mamelle avant la traite	16
II.7.2.2	Hygiène du faisceau-trayeur après chaque traite individuelle	17
II.7.2.3	Trempage des trayons	17
II.7.3	Traitement au tarissement	17
II.7.3.1	Réforme des vaches incurables	17
II.7.3.2	Autres mesures	17

Partie expérimentale

CHAPITRE III 19

III.1	Objectifs	19
--------------	-----------	----

III.2	Matériel et méthodes	19
III.2.1	Description de la zone d'étude	19
III.2.2	Type d'enquête	19
III.3	Résultats et discussion	19
III.3.1	Description de la population d'étude	20
III.3.1.1	Région	20
III.3.1.2	Expérience des vétérinaires	21
III.3.2.1	Fréquence des mammites	22
III.3.2.2	Types des mammites	22
III.3.2.3	Moyenne de traite	23
III.3.2.4	Diagnostic	23
III.3.2.5	Moment de consultation de vétérinaire	24
III.3.2.6	Traitement	25
III.3.2.7	Qualité du lait	25
III.3.2.8	Prévention	26
III.3.2.9	Source de contamination	27
III.3.2.10	Efficacité de traitement	27
III.3.2.11	Conduite à tenir	28
III.3.2.12	Age le plus touché par les mammites	29
III.3.2.13	Races les plus touché par les mammites	29

Conclusion

Références bibliographiques

Annexes

RESUME

La mammite est une pathologie dominante dans les élevages bovins laitiers, elle est responsable d'une baisse importante de production laitière et coûte très cher à l'industrie laitière à cause de son impact sur la production et la qualité du lait. Pour cela nous avons réalisé une enquête sur les mammites dont l'objectif est d'évaluer la situation globale des mammites au sein des élevages bovins laitier.

Un questionnaire de 13 questions a été distribué à 40 vétérinaires praticiens dans la wilaya de Ain Defla sur une période de 2 mois en (2022). D'après les résultats de notre enquête, nous avons constaté que la majorité des vétérinaires ont rencontré des cas de mammites chez des vaches hautement productrices et de tout âge dont les races pie noir est la plus citée (50%). De plus la majorité des éleveurs pratiquent la traite manuelle (72,5%).

Selon les vétérinaires, les mammites cliniques sont les plus rencontrées (75%). Les vétérinaires basent dans leur diagnostic sur les signes clinique (90%). Le protocole thérapeutique suivi sur le terrain par la totalité étaient l'antibiothérapie, en premier lieu.

Mots clés : Mammite, bovins laitiers, Ain Defla.

ABSTRACT

Mastitis is a dominant pathology in dairy farms, it is responsible for a significant decrease in milk production and is very expensive for the dairy industry because of its impact on the production and quality of milk. For this reason, we conducted a survey on mastitis with the objective of estimating the global situation of mastitis in beef farms.

A questionnaire of 13 questions was distributed to 40 veterinary practitioners in the wilaya of Ain Defla over a period of 2 months in 2022. According to the results of our survey, we found that the majority of veterinarians have encountered cases of mastitis in high-producing cows of all ages, of which the black pie breed is the most cited (50%). In addition, the majority of farmers practice manual milking (72.5%).

According to the veterinarians, clinical mastitis is the most common (75%). The veterinarians base their diagnosis on clinical signs (90%). The therapeutic protocol followed in the field by all were antibiotic therapy, first.

Key words: Mastitis, dairy cattle, Ain Defla.

ملخص

التهاب الضرع هو مرض سائد في مجال تربية الأبقار الحلوب ، وهو مسؤول عن انخفاض كبير في إنتاج الحليب وهو مكلف جدا

بالنسبة لصناعة الألبان بسبب تأثيره على إنتاج الحليب وجودته. لهذا ، أجرينا استبيان حول التهاب الضرع ، بهدف تقدير الوضع العام لالتهاب الضرع في مزارع الأبقار.

تم توزيع استبيان مكون من 13 سؤالاً على 40 طبيباً بيطرياً في ولاية عين الدفلة على مدى شهرين في عام 2022. ووفقاً لنتائج الاستبيان الذي أجريناه ، وجدنا أن غالبية الأطباء البيطريين واجهوا حالات التهاب الضرع في أبقار منتجة للغاية. جميع الأعمار ، وأكثرها ذكرًا السلالة المبرقشة بالاسود (50%). بالإضافة إلى ذلك ، فإن غالبية المربين يمارسون الحلب اليدوي (72.5%).

وفقاً للأطباء البيطريين ، فإن التهاب الضرع السريري هو الأكثر شيوعاً (75%). يعتمد الأطباء البيطريون في تشخيصهم على الاعراض السريرية (90%). كان البروتوكول العلاجي المتبع في الميدان هو العلاج بالمضادات الحيوية بالدرجة الأولى.

كلمات مفتاحية: التهاب الضرع ، الأبقار المنتجة للحليب، عين الدفلة.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau	Titre	Page
01	Microflore du lait cru.	3
02	Les espèces bactériennes responsable de 90% des mammites en élevage laitier.	12
03	Distribution de la population d'étude par région.	20
+		

LISTE DES FIGURES

Figure	Titre	Page
01	Conformation extérieure du pis de vache.	04
02	Système de support du pis de la vache.	04
03	Schéma général d'un quartier.	05
04	Schéma de la glande mammaire saine.	06
05	Carte géographique de la wilaya de Ain Defla.	19
06	Distribution de la population d'étude par région.	20
07	Durée d'expérience des vétérinaires.	21
08	Fréquence des mammites chez les vaches laitières.	22
09	Types des mammites chez les vaches laitières.	22
10	Moyens de traite utilisés.	23
11	Moyens utilisés pour le diagnostic des mammites.	23
12	Consultation des vétérinaire par l'éleveur	24
13	Moyenne de prévention des mammites	26
14	Sources de contamination	27
15	Efficacité de traitement	27
16	Conduit à tenir en cas d'échec thérapeutique	28
17	Races les plus touchées par les mammites	29

LISTE DES ABREVIATIONS

Abréviation	Signification
MGLA :	Matière grasse laitière anhydre
CMT :	Californian mastitis test
E. coli	Escherichia coli
S.aureus	<i>Staphylococcus aureus</i>
CE	Conductivité électrique
ml	Millilitre
L	Litre
kg	Kilogramme
h	Heur
cm	Centimètre

INTRODUCTION

Le lait est un aliment très riche : il contient principalement 87% d'eau et des matières grasses, du lactose, des protéines, des sels minéraux, des vitamines. La production nationale de lait a atteint 3,52 milliards de litres de lait de vache (**Ministère de l'agriculture 2021**), du développement rural et de la pêche. Le reste est importé, sous forme de poudre de lait et de matière grasse laitière anhydre (MGLA).

Dans le but de développer une base de production locale pouvant supporter la forte consommation en lait et diminuer les importations de ce produit, la production bovine laitière occupe un statut très particulier dans tous les plans de développement agricole (**Mansour, 2015**) cependant aujourd'hui l'élevage des bovins est influencé par plusieurs contraintes : matériel animal, l'environnement et notamment les mammites.

Les mammites bovines constituent un facteur pathologique dans les élevages laitiers où elles occasionnent des pertes économiques considérables, en raison de la chute de la production laitière, des pertes dans l'industrie laitière ainsi que les coûts thérapeutiques et prophylactiques des animaux (**Faye et al., 1994**). La connaissance de la fréquence de l'infection mammaire chez la vache laitière présente un intérêt majeur pour la définition et l'adaptation des programmes de maîtrise de la pathologie mammaire (**Coulon, 1999**).

En Algérie, comme dans la plupart des pays, les mammites constituent une entité pathologique préoccupante. La production laitière a connu une évolution spectaculaire durant la dernière décennie (**Saidi et al., 2010**). Mais malgré cet effort remarquable, l'Algérie demeure en dessous de la suffisance en lait. Il reste de ce fait à assurer la qualité hygiénique du lait qui est tributaire de l'état sanitaire de la glande mammaire.

Afin d'avoir une idée sur ce problème, nous avons mené une enquête auprès des vétérinaires praticiens de la wilaya de Ain Defla afin de déterminer la situation des mammites bovines dans la région ainsi que les facteurs favorisants et la conduite à tenir devant cette pathologie. Pour se faire, notre document est articulé autour de deux parties :

- Partie bibliographique, qui se compose de deux chapitres. Le premier concerne des généralités sur le lait et les mamelles. Pour le deuxième chapitre, il traite l'étiologie, le traitement et la prophylaxie des mammites bovines.
- Partie pratique, une enquête par questionnaire afin de récolter des données sur les mammites bovines.

PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : GENERALITES SUR LE LAIT ET LES MAMELLES

I.1. Généralités sur le lait de vache

I.1.1. Définition

- **Définition générale** : Le lait est une sécrétion nutritive opaque de couleur blanchâtre produite par les cellules sécrétoires des glandes mammaires ou des femelles des mammifères, y compris les monotrèmes. La fonction principale du lait est de nourrir les jeunes jusqu'à ce qu'ils soient capables de digérer d'autres aliments.
- **Définition légale** : Selon le congrès international de la répression des fraudes alimentaires à Genève de 1908 : le lait est le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée. Il doit être recueilli proprement et ne pas contenir le colostrum (**Debry, 2006**).

I.1.2. Microflore du lait cru :

Le lait est un aliment de choix : il contient des graisses, du lactose, des protéines, des sels minéraux, des vitamines et 87% d'eau. Son pH est de 6,7. Il va être un substrat très favorable au développement des microorganismes.

Vignola, (2002), a réparti les microorganismes du lait, selon leur importance, en deux grandes classes : La flore indigène ou originelle et la flore de contamination. Cette dernière est subdivisée en deux sous classe : la flore d'altération et la flore pathogène.

I.1.2.1. Flore originelle :

C'est l'ensemble des microorganismes retrouvés dans le lait à la sortie du pis lorsque le lait est prélevé dans de bonnes conditions à partir d'un animal sain (**Vignola, 2002**), il ne contient que peu de microorganismes (moins de 5000 germes/ml et au moins 01 coliforme/ml).

Il s'agit essentiellement de germes saprophytes du pis et des canaux galactophores : microcoques, lactobacilles et streptocoques lactiques (**Leyral et Vierling, 2007**).

I.1.2.2. Flore de contamination :

C'est l'ensemble des microorganismes ajoutés au lait, de la récolte jusqu'à la consommation. Les microorganismes d'altération et pathogènes du lait, sont considérés comme la flore qui s'ajoute au lait extrait du pis de la vache (**Vignola, 2002**).

- **Flore d'altération** : Cette flore causera des défauts sensoriels de goût, d'arôme et d'apparence. Elle réduira par la suite la vie du produit laitier (**Vignola, 2002**). Trois groupes microbiens sont dominants : les bactéries coliformes (*Escherichia coli* et *Hafnia alvei*), les pseudomonas du groupe fluorescent psychrotrophe et les streptocoques lactiques.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

- **Flore pathogène :** L'animal, l'environnement et l'homme peuvent être la cause majeure de la présence de bactéries pathogènes dans le lait cru (**Vignola, 2002**). Parmi ces dernières, certaines sont retrouvées habituellement à un très faible niveau et ont peu de chance de se développer (*Brucella, Campylobacter foetus et Salmonella*). D'autres sont à un niveau appréciable et peuvent se multiplier, c'est le cas des bactéries mésophiles, telles que : *E. coli* et *Staphylococcus aureus* ou l'espèce psychrotrophe : *Yersinia enterocolitica* (**Leyral et Vierling, 2007**).

Tableau 01 : Microflore du lait cru (**Leyral et Vierling, 2007**).

Flores		Exemples	Effets
Flore originelle		<i>Micrococcus sp</i>	
		<i>Lactobacillus</i>	
		<i>Micrococcus sp</i>	
Flore de contamination	Flore d'altération	<i>Bacillus</i>	Provoque la dégradation des composants du lait qui influencera le goût, l'arôme, l'apparence ou la texture.
		Coliforme	
		Levures et moisissures	
	Flore pathogène	<i>Pseudomonas</i>	Dérèglent le système digestif
		Bactéries infectieuses	
	Bactéries toxigènes	provoquent des intoxications alimentaires	

I.2. Généralités sur les mamelles

I.2.1. Anatomie et physiologie de la mamelle

La mamelle est un organe très lourd, 50kg en moyenne chez une vache en lactation, pouvant parfois atteindre les 100kg. Elle est donc solidement attachée aux muscles et au squelette par différents ligaments : d'une part les ligaments médians composés de tissu fibreux élastique et d'autre part les ligaments latéraux formés de tissu conjonctif moins élastique, comme le montre (Figure 1). Une fragilité de ces ligaments suspenseurs, liée principalement à l'âge ou à un œdème important, peut conduire à la rupture et un décrochement de la mamelle (**Remy, 2010**).

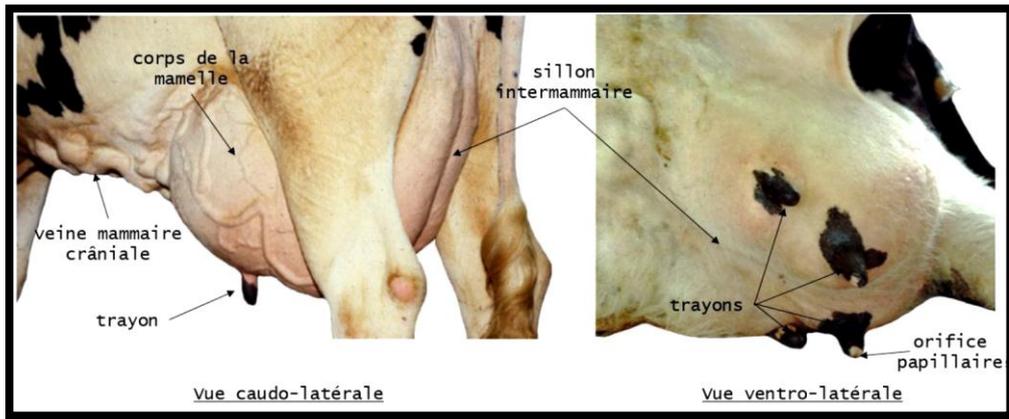


Figure 01 : Conformation extérieure du pis de vache (Pommier, 2009).

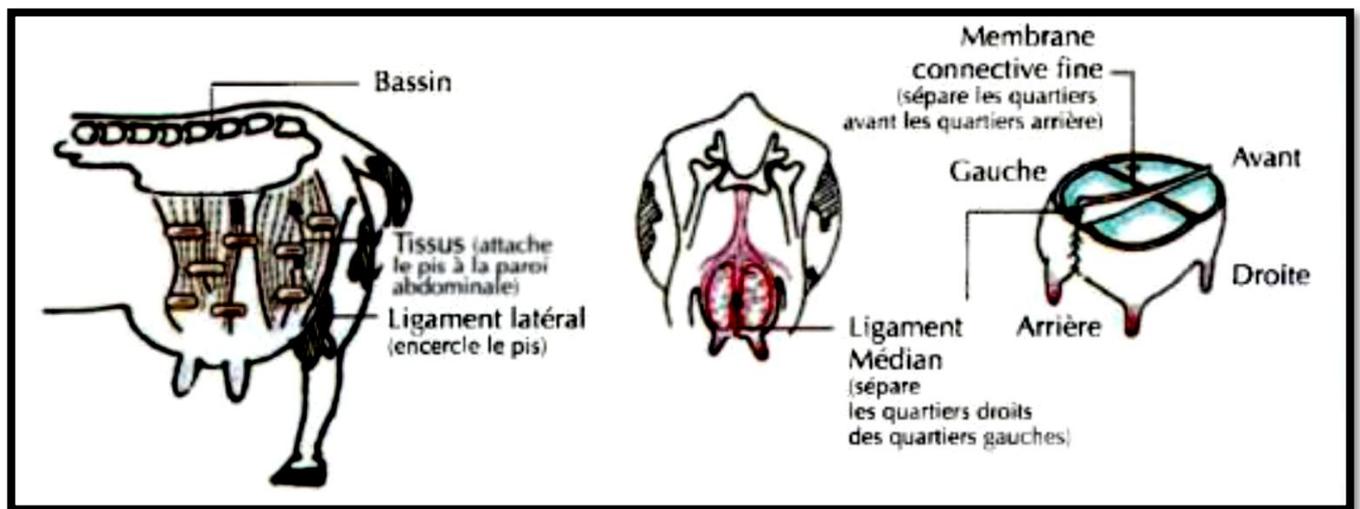


Figure 02 : Système de support du pis de la vache (Rémy et Bosquet, 2010).

La mamelle d'une vache se compose de quatre quartiers séparés physiquement les uns des autres par différentes structures, notamment par les ligaments médians et une membrane conjonctive. Cette séparation entraîne des différences de production laitière (aussi bien qualitative que quantitative) entre les quartiers. Les quartiers contiennent chacun des acini mammaires, appelés également alvéoles glandulaires, tapissés à l'intérieur de lactocytes qui synthétisent le lait, comme le représente (Figure 02) (Remy, 2010).

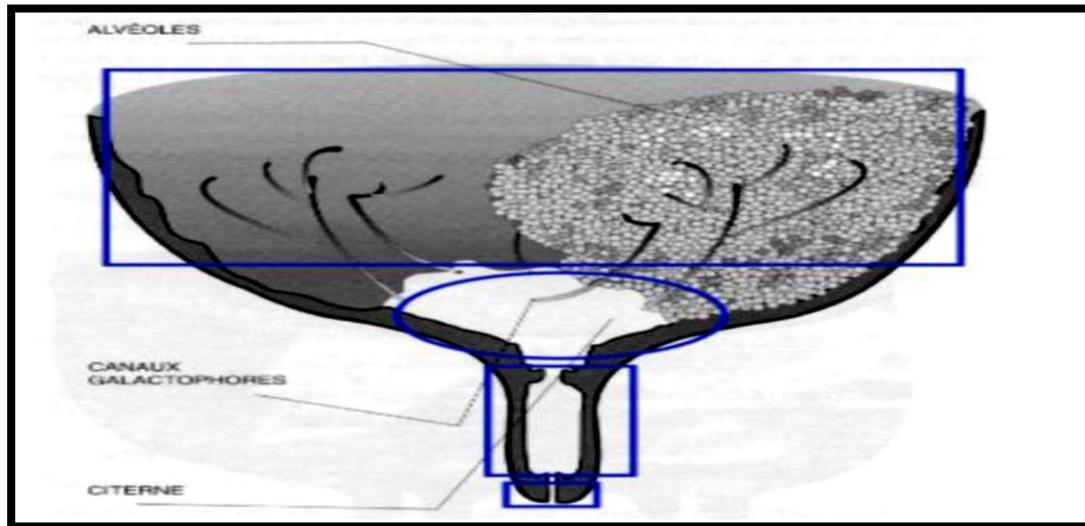


Figure 03 : Schéma général d'un quartier (Hanzen, 2014-2015).

Ces acini mammaires sont recouverts extérieurement par un tissu conjonctif et adipeux extrêmement irrigué : le stroma ; en effet, la production d'1L de lait nécessite le passage de 500L de sang circulant. C'est sur cette dernière structure que se greffe un réseau de canaux galactophores (Figure 03), qui auront pour rôle d'acheminer le lait produit, vers la citerne du pis (Remy, 2010).

Le stockage du lait dans les différentes structures anatomiques présentées ci-dessus est ainsi fait : -60% dans les acini mammaires -20% dans les canaux galactophores -20% dans la citerne du pis. Chacun des quatre quartiers possède un trayon ; certaines génisses affichent cependant des trayons supplémentaires, généralement inutilisables, qui devront être supprimés afin d'éviter une augmentation du risque de mammites. Le quartier et le trayon sont séparés l'un de l'autre par un repli annulaire : un tissu érectile gênant l'excrétion du lait en fin de traite. Le trayon est une structure cylindrique, creuse, d'une longueur de 5 à 7 cm et d'un diamètre de 2 à 4 cm. Sa paroi fibro-élastique, riche en fibres musculaires lisses, assure, par sa souplesse, une facilité de traite. Elle est recouverte à l'extérieur par une peau glabre, dépourvue de glandes (sébacées ou sudoripares), et à l'intérieur par un épithélium stratifié kératinisé (Remy, 2010).

Le lait stocké dans la citerne du pis est évacué vers le sinus du trayon, comme le montre la (figure 04), puis acheminé dans le canal du trayon.

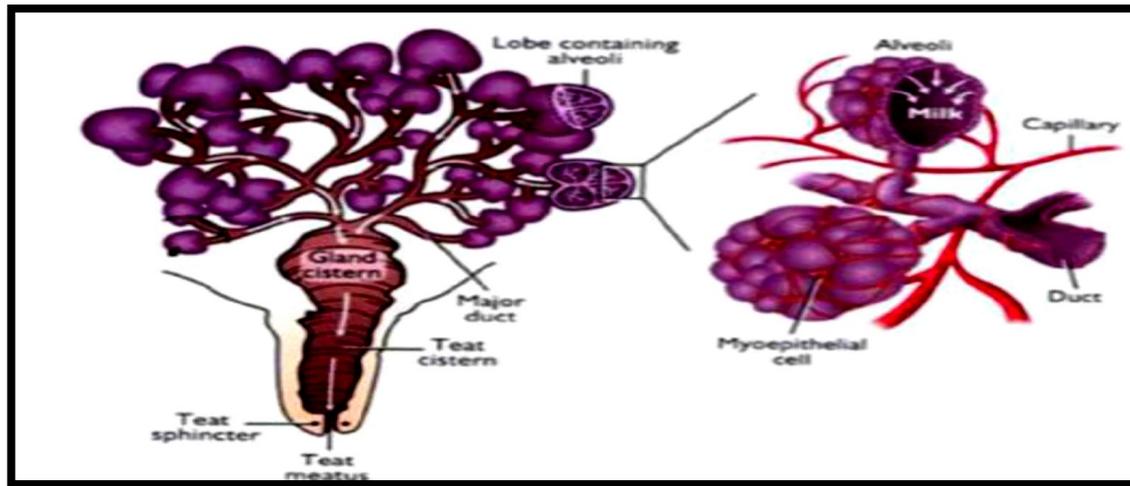


Figure 04 : Schéma de la glande mammaire saine (Gayrard, 2007).

Ce canal, situé au centre du trayon, est haut d'environ 1 cm, et est recouvert de nouveau par un épithélium stratifié kératinisé. L'extrémité du trayon découvre, finalement, un sphincter musculaire excréteur du lait vers le milieu extérieur au cours de la traite. Il s'agit de la seule porte d'entrée possible dans la mamelle pour les pathogènes, et nécessite donc une surveillance toute particulière (Remy, 2010).

I.2.2. Défense de la mamelle

La mamelle possède plusieurs mécanismes de défense afin de lutter contre les germes pathogènes. Parmi ces mécanismes, il y en a les moyens de défenses basses et hautes.

I.2.2.1. Défenses basses de la mamelle :

La peau saine du trayon constitue un environnement hostile aux bactéries grâce à ses couches de cellules mortes kératinisées et au film lipidique bactériostatique.

Cette protection est compromise par les lésions cutanées (blessures, gerçure, verrue, etc.) ou les produits d'hygiène de prétraite car la peau du trayon est très sensible aux variations de température et d'hygrométrie, et aux produits chimiques, elle se lèse facilement.

L'application de produit émoullissant en post-traite a pour objectif de protéger cette barrière cutanée. La forme conique du canal (sa partie proximale est plus large que la distale) et la contraction du sphincter permettent l'absence de lait résiduel dans celui-ci.

La fermeture du sphincter prend au minimum 30 minutes. Le sphincter fermé est étanche et empêche la pénétration des bactéries. L'épithélium stratifié du canal du trayon produit de la kératine qui emprisonne les bactéries et permet leur élimination.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

En effet, lors de l'éjection des premiers jets de lait une partie de la couche de kératine est évacuée. Elle est renouvelée par dégénérescence cornée. L'épithélium synthétise également de l'ubiquitine. C'est un marqueur protéique des protéines en vue de leur lyse.

Une accumulation de kératine forme également un bouchon durant le tarissement de manière non systématique surtout chez les vaches hautes productrices. Ces défenses diminuent la réceptivité de la mamelle aux infections (**Rémy, 2010 ; Blowey et Edmondson, 2010**).

I.2.2.2. Défenses hautes de la mamelle :

La pénétration d'agents pathogènes dans la mamelle entraîne une réponse immunitaire cellulaire et biochimique. L'inflammation joue un rôle important permettant le passage de ces cellules du sang vers la mamelle. L'inflammation se caractérise par des signes locaux : rougeur, chaleur, œdème, douleur.

Le lait d'une mamelle saine comprend principalement des cellules épithéliales, des macrophages et des lymphocytes alors qu'en cas de mammite, les polynucléaires neutrophiles prédominent (**Risco et Melendez, 2011**).

Les polynucléaires neutrophiles représentent le type cellulaire dominant en cas d'inflammation suivi des macrophages puis des lymphocytes. Les macrophages et les polynucléaires neutrophiles phagocytent les bactéries.

Au tarissement, la lactoferrine a une activité bactériostatique en diminuant la disponibilité du fer, élément nécessaire à la multiplication des bactéries telles qu'*Escherichia coli* (**Rémy, 2010**).

CHAPITRE II : ETIOLOGIE, TRAITEMENT ET PROPHYLAXIE DES MAMMITES BOVINES

II.1. Définition de la mammite

La mammite est un état inflammatoire de la mamelle, caractérisée par la présence de germes pathogènes dans le lait, la présence de cellules, dites somatiques, en nombre anormalement élevé, et de modifications chimique et biochimique du lait (**Beaudeau et al., 1997**).

Malgré tous les efforts et les mesures prises pour le contrôle de cette maladie, la mammite bovine reste la maladie la plus importante et la plus coûteuse au niveau de l'industrie laitière.

La mammite ou l'inflammation au niveau de la glande mammaire se développe lorsqu'un agent pathogène réussit à traverser les barrières du canal du trayon et à se multiplier au niveau du lait. Lorsque les mécanismes de défense immunitaire combattent cette infection rapidement et de façon efficace, la mammite sera de faible intensité et transitoire. Par contre, lorsque les mécanismes de

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

défense sont compromis, lors de la période de parturition par exemple, ou lorsque l'agent pathogène possède des mécanismes d'évasion face au système immunitaire, la mammite sera plus sévère ou chronique. L'intensité de la réponse inflammatoire déterminera le type de mammite, subclinique ou clinique.

Classiquement, la mammite bovine peut se diviser en deux grandes catégories, contagieuse et environnementale. Les agents pathogènes de la glande mammaire qui sont considérés comme étant contagieux sont ceux qui sont adaptés pour une survie chez l'hôte, particulièrement au niveau de la glande mammaire. Le mode de transmission se fait principalement d'un quartier infecté vers un quartier sain et d'une vache à l'autre lors du moment de la traite. Les agents contagieux ont la capacité de persister au niveau de la glande mammaire.

Les microorganismes pathogènes environnementaux sont des agents opportunistes. Typiquement, ils infectent la glande mammaire, se multiplient, engendrent une réponse immune et sont rapidement éliminés (**Julie-Hélène, 2014**).

II.2. Importance des mammites :

II.2.1 Importance médicale des mammites

Toute mammite porte préjudice au bien-être de l'animal. De plus, certaines mammites sont mortelles, c'est le cas des mammites gangréneuses, à *Nocardia*, ou les mammites *colibacillaires* (**Poutrel, 1985**).

II.2.2 Importance sanitaire des mammites

L'importance hygiénique des mammites n'est pas à négliger car la contamination du lait par certains germes (*Staphylococcus*, surtout *aureus*, *Listeria*, *Salmonella*) fait l'objet de préoccupations en santé publique (**Seegers et al., 1997 ; Bradley, 2002**). En effet, le lait « mammitique » peut être vecteur d'agents responsables de toxi-infections alimentaires (*Salmonella*, *Listeria*, *S. aureus*, etc.) (**Poutrel, 1985**).

II.2.4 Importance économique des mammites

Les mammites constituent le trouble sanitaire le plus fréquent et aux plus fortes répercussions économiques en élevage bovin laitier (**Poutrel, 1985 ; Seegers et al., 1997**). Ces répercussions tiennent principalement du fait de leur fréquence, des frais vétérinaires qu'elles entraînent (honoraires, coût des traitements) et de leurs répercussions néfastes tant qualitatives que quantitatives sur la production laitière (**Poutrel, 1985**).

II.2.5 Importance technologique des mammites

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

En présence de mammites, les modifications physico-chimiques et biologiques du lait diminuent sa qualité technologique et perturbent les processus de sa transformation. Ces modifications du lait diminuent sa qualité technologique par la diminution du rendement fromager, la modification de la texture et du goût et par l'apparition d'odeurs anormaux (**Serieys, 1985**).

II.3. Classification des mammites :

En élevage bovin, différentes évolutions sont possibles allant de la mammite latente à la mammite suraiguë.

II.3.1. Mammites latentes

Lors d'une mammite latente, la vache n'exprime pas de signe clinique et son lait n'est pas modifié. En effet, malgré la présence du pathogène la mamelle ne réagit pas. Ces mammites sont pourtant extrêmement dangereuses puisqu'elles peuvent entraîner rapidement une contamination de tout le troupeau laitier sans que l'éleveur ne s'en aperçoive (**Remy, 2010**).

II.3.2. Mammites subcliniques

La mammite subclinique est une évolution de la mammite latente, mais elle peut aussi correspondre à une mammite clinique traitée mais dont le traitement n'a pas réussi à éliminer totalement le pathogène. La vache n'exprime toujours pas de signe clinique mais on observe une diminution de la production laitière simultanément à une variation de la composition du lait du quartier atteint, ainsi qu'une élévation de sa numération cellulaire avec prédominance des leucocytes et principalement des polynucléaires neutrophiles. Le comptage cellulaire dans le lait dépasse alors 300 000 cellules/ml contre moins de 150 000 cellules/ml chez une primipare saine et moins de 200 000 cellules/ml chez une multipare saine. Les variations sont uniquement microscopiques et la mammite reste asymptomatique (**Institut de l'élevage, 2008 ; Remy, 2010**).

II.3.3. Mammites cliniques

A ce stade, les signes cliniques apparaissent : le tissu mammaire subit une atteinte inflammatoire, le quartier est congestionné, rouge, chaud et sensible. La présence d'un grand nombre de germes et de cellules sanguines et épithéliales entraîne une dénaturation du lait ; la sécrétion lactée est alors extrêmement modifiée, pouvant prendre un aspect séro-hémorragique quand des capillaires ont été rompus, de pus en nature ou de grumeaux. La présence de fibroblastes signe quant à elle, une fibrose comprimant les régions voisines et donc une rétention lactée : les

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

quartiers sains ne secrètent plus de lait tant que l'inflammation est significative. Il existe deux types de mammites cliniques : les mammites aiguës et les mammites suraiguës. (**Hanzen, 2009**).

➤ **Mammites aiguës**

La douleur et la chaleur associées au quartier caractérisent les douze premières heures de l'infection. Vingt-quatre heures après l'entrée des germes, apparaît l'altération du lait et du tissu mammaire : un œdème interstitiel dû aux toxines et à la migration leucocytaire se forme.

Par ailleurs, une hyperthermie modérée autour de 39-39,5°C est noté (**Institut de l'élevage, 2008 ; Remy, 2010**).

➤ **Mammites suraiguës**

Elles sont rares mais généralement mortelles. Elles apparaissent d'emblée presque sans prodrome, et correspondent à une intoxication extrêmement grave suivi d'une nécrose du tissu mammaire. La mamelle est dans un premier temps très rouge, brillante et chaude pour devenir en quelques heures très sombre et froide. On observe à ce moment-là, un tarissement de la sécrétion lactée qui se transforme en pus.

Le quartier touché est alors irrémédiablement perdu, les quartiers sains étant épargnés grâce au sillon disjoncteur. On note, par ailleurs, une altération intense et rapide de l'état général avec abattement, perte d'appétit, difficultés motrices, impossibilité de se lever, hyperthermie puis très vite une hypothermie (<37,5°C) synonyme de choc.

Le pronostic devient alors très réservé, et la mort est possible en 24 à 72h (**Institut de l'élevage, 2008 ; Remy, 2010 ; Watremez, 2014**).

Il est important de noter qu'une mammite subclinique peut devenir clinique si l'immunité de la vache ne parvient plus à assurer une stase bactérienne.

De même une mammite clinique peut devenir subclinique si le traitement administré ne parvient pas à éliminer la totalité des pathogènes impliqués (**Remy, 2010**).

II.3.4. Mammites chroniques

C'est une inflammation modérée mais persistante de la mamelle, évoluant lentement sur plusieurs mois, voire plusieurs années, parfois durant la vie entière de l'animal. Elle fait habituellement suite à une mammite aiguë ou suraiguë. L'état général de l'animal n'est pas affecté. Les signes locaux sont extrêmement discrets et se traduisent par la présence dans le parenchyme mammaire de zones fibroses de taille et de localisation variables après la petite à petite, la sécrétion diminue, le quartier s'indure et finit par se tarir complètement. On note souvent, au cours de l'évolution de cette mammite, l'apparition d'épisodes cliniques plus ou moins intenses traduisant une mammite

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

aigue. Cette évolution chronique est la forme la plus caractéristique des infections dues à des Streptocoques ou à des Staphylocoques (**Hanzen et al ,2010**)

II.4. Origine des mammites

Les mammites sont presque exclusivement d'origine infectieuse. Exceptionnellement, elles peuvent être dues à des champignons ou à des parasites. Les mammites d'origine chimique ou traumatique sont rares et se compliquent le plus souvent d'une infection mammaire, la dernière cause des mammites est le traumatisme : un choc violent peut entraîner un hématome intra-mammaire mais, le plus souvent, ce sont des traumatismes ou des agressions de la peau du quartier ou du trayon qui sont à l'origine des mammites (**Dominique, 2010**).

II.4.1. Modèle hexagonal

On définit le modèle hexagonal des acteurs de la maladie : le microbisme, l'éleveur, le conduit d'élevage, le bâtiment, l'aliment et l'animal.

- **Animal** : la sensibilité de la maladie est variable selon les individus et le niveau de production, plus il est élevé, plus, l'animal est sensible. La structure d'une population est également importante, les animaux les plus âgés étant porteurs de plus de germes que les jeunes. Il faut donc éviter de loger les veaux à proximité immédiate des stabulations des vaches laitières (**Cauty et Perreau, 2009**).
 - Propreté du pis (arrière et côtés) : Est un indicateur de l'hygiène des logettes et de la litière.
 - Propreté des pattes arrière : Est un indicateur de l'hygiène des couloirs.
 - Propreté des flancs et des cuisses : Est un indicateur de l'hygiène des logettes et de la litière.
- **Micobismes** : Les bactéries et les virus et les parasites font partie de l'environnement. Chaque élevage possède sa propre flore, constituée de germes pathogènes ou non. Il existe un équilibre entre la flore et les animaux présents. Les effectifs importants et les densités élevées en bâtiment tendent à concentrer le microbe.
- **Alimentation** : des matières premières de mauvaise qualité peuvent contenir des substances toxiques. Une ration déséquilibrée peut provoquer, au mieux un état général insatisfaisant (Animal trop gras trop maigre, fatigué de l'organisme lié à un excès d'azote et ou pire maladies métaboliques et des effets de carence).
- **Logement** : le milieu ambiant conditionne le confort des animaux. L'inconfort et la malpropreté sont susceptibles de compromettre leur bon état de santé.
- **Eleveur et conduit d'élevage** : les compétences de l'éleveur et le sérieux de sa conduite technique jouent un rôle prépondérant dans le maintien d'un bon niveau sanitaire (**Levesque, 2004**).

La contamination du lait se fait au cours de la traite, par les manchons trayeurs, et les lavettes utilisées pour plusieurs vaches (**institut de l'élevage, 2009**).

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

II.4.2. Bactéries impliquées dans les mammites

Les bactéries responsables de mammites sont toutes capables de se multiplier dans le lait qui est un milieu nutritif suffisamment riche pour assurer leur développement (Tableau 02).

Il est courant de distinguer deux types d'agents pathogènes pour la mamelle de la vache.

II.4.2.1. Agents pathogènes majeurs

Ils sont responsables aussi bien des mammites subcliniques que des mammites cliniques plus moins graves. Par la fréquence, la persistance ou la sévérité des infections qu'ils provoquent, trois espèces bactériennes ont une importance capitale : *Staphylococcus aureus*, des espèces de *Streptococcus (agalactiae, dysgalactiae, uberis)* et des entérobactéries notamment *Escherichia coli*, *Klebsiella sp.* On leur adjoint parfois des agents plus rares comme *Actinomyces pyogènes*, *Bacillus cereus*, *Mycoplasma bovis*, *Nocardia asteroides* (**Badinand, 1994**).

II.4.2.2. Agents pathogènes mineurs

Ils entraînent le plus souvent une réaction modérée de la mamelle, se comportant à la limite entre les agents saprophytes et les agents pathogènes. Cependant, ils peuvent être parfois à l'origine de mammites cliniques aiguës ; il s'agit, en particulier, parmi les plus fréquents, des staphylocoques à coagulase négative, *Micrococcus varians*, *Actinomyces pyogènes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Pasteurella hemolytica*, *Corynébactérium bovis*, divers *Bacillus*, *Cryptococcus neoformans* et des levures (**Bouchot et al., 1985**).

Tableau 02 : Les espèces bactériennes responsables de 90% des mammites en élevage laitier (**Cauty et Perreau, 2009**)

Bactéries	Réservoirs	Contamination	Remarque
<i>Staphylocoques dorés</i> <i>Streptococcus agalactiae</i> <i>Streptococcus dysgalactiae</i>	Mamelles (lait infecté. Grumeaux, crevasses sur les trayons)	Lors de la traite : manchons trayeurs, lavettes, mains souillées éclaboussures de lait contaminé.	Responsable de la majorité des mammites subcliniques. La persistance des infections est importante
<i>Streptococcus uberis</i> <i>Escherichia coli</i>	Laitières en bâtiments, mais aussi prairies : Bouses, lisiers trop fraichement épandu.	Par contact du trayon blessé ou non, avec l'environnement. Des mouches peuvent être indirectement responsables de la contamination , en poussant la vache à se gratter avec ses sabots.	Infection courte mais sévère.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

II.5. Diagnostic des mammites :

II.5.1. Diagnostic clinique :

Le diagnostic clinique d'une mammite ne présente pas de difficulté lorsque l'on observe des symptômes. Le plus ardu est la détection aussi précoce que possible des Premières modifications physiologiques lors d'infections mammaires, afin de mettre en œuvre rapidement un traitement. L'examen de la mamelle et de sa sécrétion est le moyen le plus simple et le plus évident du diagnostic de mammite.

II.5.1.1 Examen de la mamelle

Il consiste, en premier lieu, en un examen visuel :

→ Observation de la symétrie, du volume et de la couleur (hématome, congestion) des différents quartiers les uns par rapport aux autres ;

→ Observation ensuite des trayons (présence de verrue, d'anneau, d'hyperkératose, d'éversion au niveau du sphincter). Puis la palpation de l'ensemble de la mamelle, du quartier atteint et des ganglions rétro-mammaires, permet de déceler une inflammation (chaleur), un œdème, des indurations (zones de fibrose dans le quartier), une douleur, une adénite et éventuellement des indurations dans le canal du trayon ou une pyodermite d'échauffement entre l'intérieur de la cuisse et la mamelle (**Durel et al., 2004, Lepage, 2003**).

II.5.1.2 Examen de la sécrétion lactée

Il faut noter toute modification de couleur, d'odeur, de consistance, de viscosité, d'homogénéité, et de quantité produite de la sécrétion mammaire (**Van de Leemput, 2007**).

Le colostrum est normalement jaunâtre, épais, le lait est blanc et homogène. Il peut prendre des teintes plus jaunâtres en fin de lactation par une augmentation de sa teneur en matières grasses ou rose à rouge vif lors d'hémolactation en début de lactation ou lors d'hématome causé par un choc (**Van de Leemput, 2007**). En cas de mammite, la modification de la coloration de la sécrétion lactée varie du blanc au jaune (couleur « cidre ») lors de mammites dite « colibacillaires », voire au rouge sombre lors de mammites gangreneuses. L'odeur se modifie aussi, de douce aigre (germes Anaérobies), acide (colibacilles) à nauséabonde « œuf pourri » lors de mammites pyogènes (**Lepage, 2003**).

II.5.2. Diagnostic non spécifique :

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

D'autres méthodes de diagnostic ont été développées afin d'améliorer la détection des infections par les éleveurs ou le praticien, en complément de l'examen de la mamelle (**Fontaine, 1992**).

II.5.2.1 Epreuve du bol de traite :

Elle permet de déceler les modifications d'homogénéité du lait, en prélevant les premiers jets sur un tamis noir spécial. En cas d'infection avancée, le lait passe plus lentement, sa viscosité étant augmentée, et le tamis garde grumeaux et amas muco-fibrineux (**Bendali et al., 2012**).

II.5.2.2 Le papier indicateur de pH :

C'est un papier buvard présentant 4 zones pour les quatre quartiers. Chaque zone est traitée avec deux indicateurs colorés : le bleu de bromothymol et la nitrazine. Le premier vire du jaune au bleu dans une plage de pH de 6 à 7,6 et le second du jaune au vert de 6,4 à 6,8 (**Lepage, 2003**).

Ce test consiste à déposer un peu de lait sur chaque zone et d'attendre deux minutes. La coloration normale des zones, lorsqu'elles sont imbibées de lait issu d'une mamelle saine, est jaune verdâtre, ce qui correspond au pH du lait entre 6,5 et 6,7. Lorsqu'on approche d'un pH 7, observé en cas de mammite, la zone du buvard, imprégnée de lait mammiteux, prendra une coloration de vert franc à vert bleuté (**Lepage pH, 2003**).

II.5.2.3 Test de CMT (Californian Mastitis Test) :

Le CMT peut être mis en œuvre à l'étable, au cours de la traite. Ses résultats sont obtenus immédiatement et concernent la production de chaque quartier.

Après élimination des premiers jets, un peu de lait (2ml environ) est recueilli dans une coupelle transparente (chaque coupelle correspond à un quartier) et additionné d'une quantité à peu près égale de réactif. Après agitation de quelques secondes du plateau pour bien mélanger réactif et lait, la lecture est effectuée en observant par transparence l'aspect du précipité (**Barkema et al., 1997**).

II.5.2.4 Les concentrations cellulaires somatiques du lait :

Un échantillon de lait est prélevé sur chaque vache (lait des quatre quartiers mélangés), celui-ci est analysé par un laboratoire spécialisé. Il mesure la concentration en cellules du lait (macrophages, leucocytes, cellules épithéliales) en concentration normalement élevée dans le lait, décelable par un comptage cellulaire individuel (supérieur à 300.000 cell/ml). En cas d'infection, comme on l'a vu précédemment, le nombre de cellules augmente en fonction de la nature de

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

l'infection. Un comptage cellulaire faible ne signifie pas forcément l'absence d'une infection. La réaction inflammatoire peut être différée ou de faible intensité (**Bouchot et al., 1985**).

II.5.2.5 La conductivité électrique du lait(CE) :

C'est une méthode de diagnostic récente. Elle est basée sur la capacité du lait à conduire le courant électrique, et aux variations observables lors d'infections mammaires. Le lait contient du chlore, du sodium et du potassium, qui sont des électrolytes (**Edmondson et al., 2007, Lepage, 2003**).

II.5.3. Le diagnostic spécifique :

II.5.3.1 L'examen microbiologique :

Cet examen permet un diagnostic de certitude de l'infection mammaire. Il consiste à la mise en culture du lait afin d'isoler et d'identifier les germes responsables de l'infection.

II.6. Traitement des mammites :

II.6.1. Traitement par voie générale :

La voie parentérale ne se justifie qu'en cas de mammites suraiguës et aiguës pour lesquelles la septicémie est à craindre. Les inconvénients de cette voie sont surtout relatifs aux quantités d'antibiotiques employées et donc le coût du traitement (proportionnel au poids de l'animal), la nécessité, en général, de traiter plusieurs jours (trois à cinq) et de faire des injections occasionnant des stress supplémentaires (**Durel et al., 2003**).

II.6.2. Traitement par voie galactophore :

L'infection ayant lieu par voie ascendante, l'introduction des antibiotiques par la voie galactophore semble être la plus justifiée (**Durel et al., 2003**). Aussi dans les premiers stades de l'infection, les bactéries se trouvent en général dans les canaux excréteurs de la mamelle.

Cette voie permet donc de mettre rapidement en contact les micro-organismes et les anti-infectieux. En outre, on note également une élimination rapide du principe actif (90% en deux traites pour les antibiotiques peu liposolubles) (**Durel et al., 2003**). La voie intra-mammaire est la voie de choix pour les traitements de première intention.

II.6.3. Suivi du traitement :

La pratique des essais cliniques d'efficacité a montré une grande hétérogénéité des pratiques des éleveurs et des vétérinaires ; ce qui a suscité la motivation de proposer une conduite à tenir

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

pour le suivi des cas cliniques et l'appréciation de l'efficacité du traitement prescrit en première intention par le praticien (**Faroult, 1998**).

II.6.3.1. Critères d'évaluation de l'efficacité du traitement antibiotique d'une mammites clinique

L'infection est un facteur déclenchant d'une réaction inflammatoire qui se traduit par l'expression de symptômes cliniques. En cas de succès du traitement antibiotique mis en œuvre (guérison bactériologique du quartier), la réaction inflammatoire disparaîtra de façon progressive dans des délais de temps variables (plusieurs semaines ou mois) qui dépendent à la fois de l'animal et du pathogène en cause. En pratique, l'éleveur et le vétérinaire ne disposent que de la clinique dans les jours qui suivent la mise en œuvre du traitement pour apprécier son efficacité (**Faroult, 1998**).

On peut parler d'échec et conclure à une non guérison bactériologique :

- Dès 48 heures après le début du traitement, s'il n'y a pas une nette amélioration de la clinique qui indique une certaine activité du traitement antibactérien,
- Dès le 5^{ème} jour après le début du traitement s'il n'y a pas de guérison clinique complète (aspects du lait et du quartier revenu à la normale).

Si la guérison clinique est obtenue avant la fin du traitement, il n'y a pas lieu de raccourcir la durée du traitement faute de quoi l'on s'exposerait à un risque de non guérison bactériologique et de rechute clinique (**Faroult et Serieys, 2001**).

II.7. Mesures prophylactiques :

La prophylaxie des infections mammaires est basée sur l'ensemble des moyens permettant, d'une part, de diminuer la fréquence des nouvelles infections et, d'autre part, de réduire la durée des infections existantes.

II.7.1. Dépistage à l'échelle du troupeau :

Cette mesure trouve son importance lorsqu'elle est effectuée régulièrement permettant, d'une part, une détection précoce des vaches atteintes, et, d'autre part, justifiant une élimination précoce des infectées incurables.

II.7.2. Hygiène de la traite :

D'un point de vue pratique, l'hygiène de la traite peut se décomposer, selon (**Chaffaux et Steffan, 1985**) en trois phases :

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

II.7.2.1. Hygiène de la mamelle avant la traite :

Cette préparation hygiénique de la mamelle avant la traite à une double action. Elle permet non seulement de réduire la contamination du lait par les micro-organismes de l'environnement mais également de diminuer les risques de pénétration des germes des trayons dans la mamelle.

II.7.2.2. Hygiène du faisceau-trayeur après chaque traite individuelle :

Le réglage et le contrôle réguliers de la machine à traire permettraient de réduire, en grande partie, les infections mammaires.

II.7.2.3. Trempage des trayons :

Le trempage des trayons en fin de traite est une mesure qui pourrait permettre de réduire considérablement l'infection après la traite, alors que le sphincter du trayon est encore ouvert. Elle doit être réalisée le plus tôt possible après le décrochage de la griffe. Cette désinfection peut être effectuée par trempage ou nébulisation (dite pulvérisation), avec des produits désinfectants (à base d'iode ou de chlorhexidine) alliés à des adoucissants sur graissant.

II.7.3. Traitement au tarissement :

Pendant longtemps, le tarissement a été considéré comme une période sans importance particulière. Actuellement, c'est la période clé pour la gestion des infections mammaires. Le traitement hors lactation permet d'éliminer efficacement les infections présentes au tarissement (**Chaffaux et al., 1985**) et de réduire la fréquence des nouvelles infections apparaissant pendant les trois premières semaines de tarissement qui constituent la période la plus favorable aux infections (**Lerondelle, 1985 ; Chaffaux et Steffan, 1985**).

II.7.3.1 Réforme des vaches incurables :

La persistance de mammites cliniques à répétition ou de comptages cellulaires constamment élevés après le vêlage, malgré un traitement hors lactation adéquat, laisse supposer que les traitements ultérieurs resteront inefficaces et doit amener à décider la réforme des animaux en question (**Milhaud, 1985**). Elle permet également une diminution rapide et importante du nombre de cas de mammites cliniques dans l'élevage.

II.7.3.2 Autres mesures :

- La prévention des mammites par la vaccination est possible mais se heurte.
- Une bonne nutrition pour maintenir la capacité à combattre les infections.
- Un traitement immédiat et adéquat des cas de mammites cliniques.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

- Toujours traire les vaches infectées en dernière position.
- Enfin, notons qu'il existe actuellement sur le marché des obturateurs interne et externe des trayons dont le rôle est d'assurer une prévention des nouvelles infections par une obstruction physique du canal du trayon.

PARTIE
EXPERIMENTALE

CHAPITRE III : PARTIE PRATIQUE

III.1. Objectifs :

Notre travail s'est basé sur une enquête descriptive, sur les mammites chez les bovins, au près des vétérinaires praticiens de la wilaya de Ain Defla. Cette enquête permet d'analyser les résultats de terrain dont l'objectif est de :

- Estimer de la situation globale des mammites au sein des élevages bovins.
- Déterminer les facteurs favorisant l'installation des mammites.
- Avoir une idée globale sur la conduite à tenir devant un cas de mammite.

III. 2. Matériel et méthodes :

III.2.1. Description de la zone d'étude :

La wilaya de Ain Defla est située au centre de l'Algérie à 145 km au sud-ouest d'Alger dans une reliant l'Est et l'Ouest du pays (N «36°4'22.509 » ; E « 1°59'17.35 »). Il se compose de 36 communes et 14 Daïra.



Figure 05 : Carte géographique de la wilaya de Ain Defla

III.2.2. Type d'enquête :

Au cours de notre étude, nous avons réalisé une enquête de type descriptif dans la wilaya de Ain Defla. Pour se faire, nous avons distribué un questionnaire au près des vétérinaires praticiens (à titre privé), sur une période de 2 mois. Le questionnaire est composé de 13 questions ; des questions ouvertes et des questions à choix multiples (Annexe I). Au cours de notre étude 40 questionnaires ont été récoltés.

III.3. Résultats et discussion :

PARTIE EXPERIMENTALE

III.3.1. Description de la population d'étude :

III.3.1.1. Région :

Au cours de notre étude, nous avons travaillé avec 40 vétérinaires (12 daïra) le nombre de vétérinaires participants le plus élevés a été enregistré au sein de la daïra de Khemis Miliana (11/40 ; 27,5%), suivi par la daïra de Ain Defla (8/40 ; 20%) et Djelida (7/40 ; 17,5%), respectivement (Tableau03).

Tableau 03 : Distribution de la population d'étude par région.

Daïra	Communes	Total
Ain Defla	Ain Defla	8
Khemis Miliana	Khemis Miliana	11
	Miliana	
	Sidi Lakhdar	
Djelida	Bourached	7
	Djelida	
Djendel	Djendel	2
	Oued Chorfa	
Bordj El Amir Khaled	Bordj El Amir Khaled	2
	Bir Ould Khelifa	
El Abadia	El Abadia	3
Ain Lechiekh	Ain Soltane	2
El Attaf	El Attaf	1
Hamam Righa	Ain Benian	1
Boumedfaa	Boumadfaa	1
Rouina	Zeddine	1
El Amra	Mekhatria	1
Total des vétérinaires participants		40

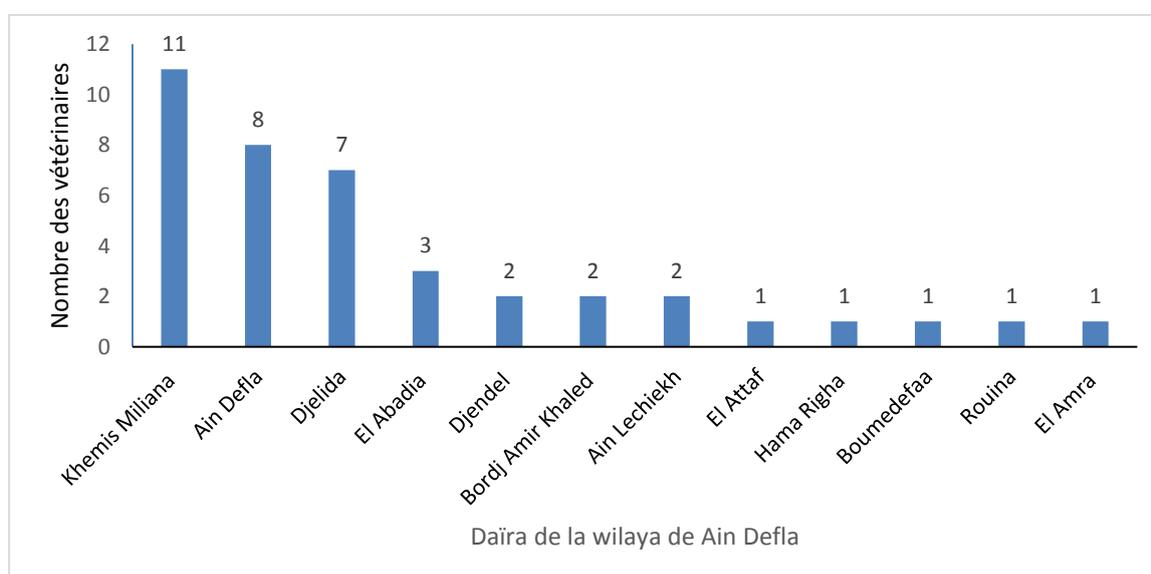


Figure 06 : Distribution de la population d'étude par région.

Le nombre de questionnaires distribués par région est varié en fonction de nombre des vétérinaires dans la région. Cependant, nous n'avons pas pu distribuer le questionnaire pour l'ensemble des vétérinaires exerçant à titre privé de la wilaya ; d'un côté à cause de la difficulté de déplacement et d'un autre côté de la disponibilité des vétérinaires.

III.3.1.2. Expérience des vétérinaires :

A partir de figure suivants, nous avons travaillé avec 40 vétérinaires, on trouve que la majorité des participants (21/40 ; 52,5 %) possèdent une durée d'expérience supérieure ou égale à 10 ans (Figure07).

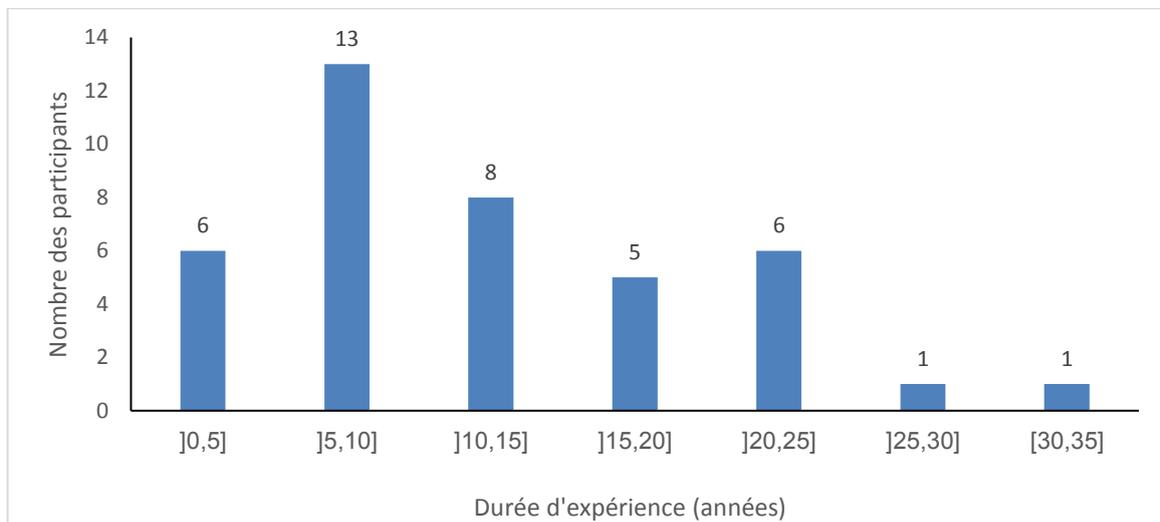


Figure 07 : Durée d'expérience des vétérinaires.

L'expérience des enquêtés joue un rôle important pour la qualité des réponses fournis afin de mieux analyser la situation de notre sujet.

III.3.2.1. Fréquence des mammites :

PARTIE EXPERIMENTALE

La figure suivante montre que la plupart des vétérinaires (22/40 ; 55%) participants estiment que la fréquence des mammites est moyenne chez les vaches laitières (16/40 ;40% vaches). Cependant, uniquement pour deux vétérinaires les mammites se présentent rarement au sein des élevages.

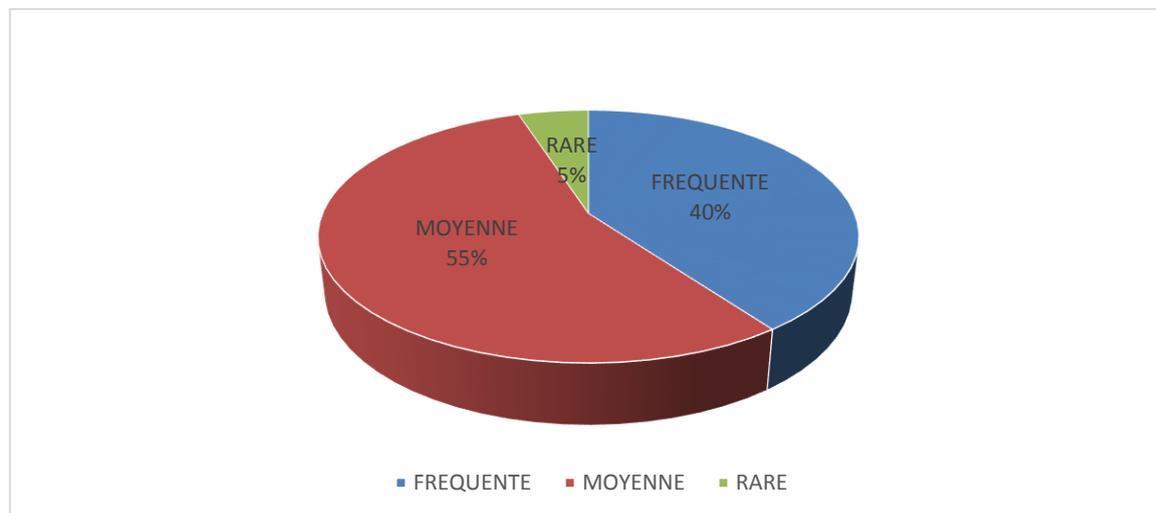


Figure 08 : Fréquence des mammites chez les vaches laitières.

III.3.2.2. Types des mammites :

Selon les participants, les mammites cliniques sont les dominantes au sein des élevages bovins (75%). En revanche, uniquement 17,5% des vétérinaires considèrent que les mammites subcliniques sont les plus importantes.

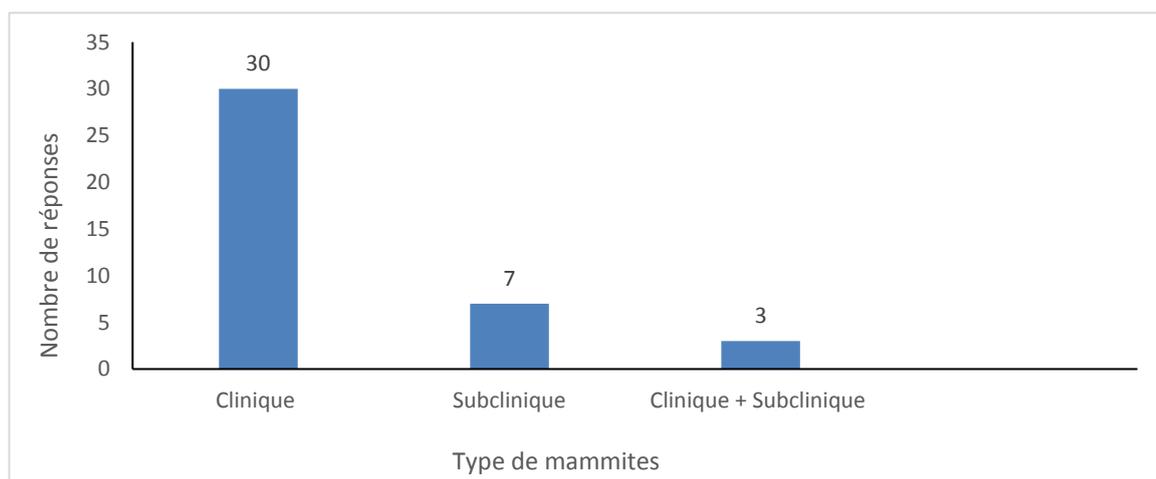


Figure 09 : Types des mammites chez les vaches laitières.

Contrairement à nos résultats, **Farout at al., (2003)**, ont montré que les mammites cliniques sont moins fréquentes que les mammites subcliniques. Pour mammite clinique, il y a un moyen de 20 à 40 cas de mammites subcliniques, c'est-à-dire que les mammites cliniques ne représentent que 2 à 4% des infections mammaires. Cette différence pourrait être due à la

PARTIE EXPERIMENTALE

technique de diagnostic utilisée dont la mammite clinique se caractérise par des symptômes fonctionnels (modifications macroscopiquement visibles de la quantité et de la qualité de l'aspect du lait), de symptômes locaux inflammatoires observés au niveau de la mamelle (douleur, chaleur, tuméfaction, etc.) et de symptômes généraux (hyperthermie, anorexie, arumination, etc.). Cependant, les mammites subcliniques ne s'accompagnent d'aucun symptôme, ni général, ni local, ni fonctionnel (Poutrel, 1985).

III.3.2.3. Moyenne de traite :

Selon nos résultats, la traite manuelle est la plus pratiquée au sein des élevages de notre région (29/40 ; 72,5%). D'autre part, uniquement 4 vétérinaires ont cité la traite à la machine. Pour le reste, ils ont cité les deux moyens (7/40 ; 17,5%) (Figure 10).

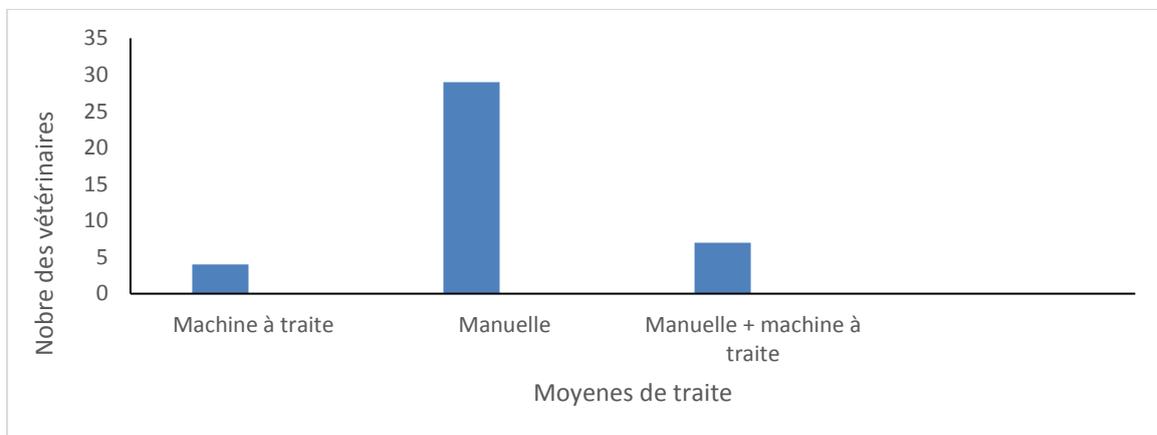


Figure 10 : Moyens de traite utilisés.

Ceci pourrait être expliqué par le nombre assez faible de vaches par chaque éleveur qui préfère faire recours à la traite manuelle sans avoir besoin d'acheter un chariot à traire.

III.3.2.4. Diagnostic :

Selon les réponses des vétérinaires, le diagnostic clinique est utilisé seul dans (36/40 ; 90%) des cas. Uniquement (4/40 ; 10%) vétérinaires ont précisé qu'ils font recours aux analyses complémentaires pour avoir plus de précision.

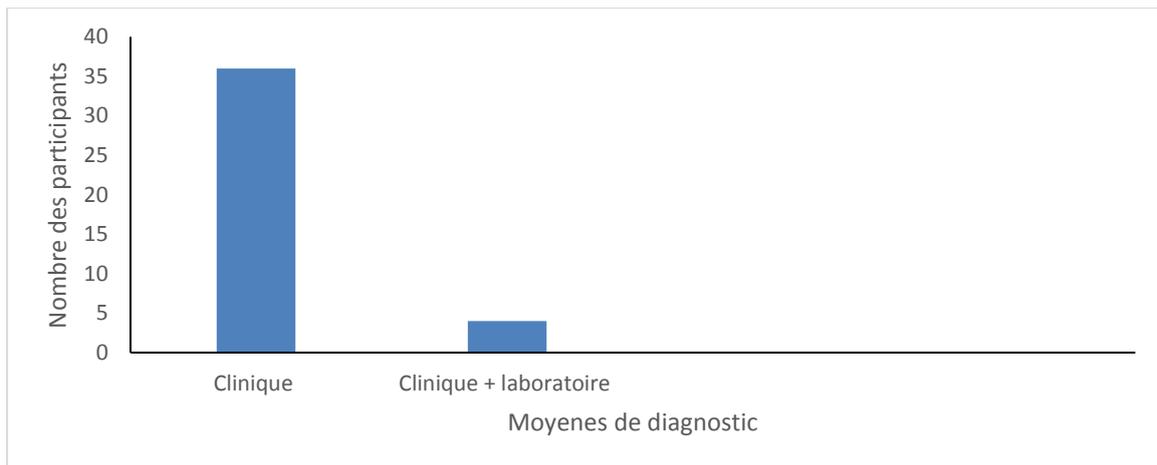


Figure 11 : Moyens utilisés pour le diagnostic des mammites.

Le pratique de l'examen clinique de la mamelle et des sécrétions mammaires constitue le pilier de la démarche diagnostique des mammites cliniques. Il constitue en plus le moyen le plus simple et le moins onéreux. (Durel et al., 2003). Cependant, les examens de laboratoire comme les analyses bactériologiques reviennent assez chères, elles ne sont donc pas réalisées systématiquement. Il convient de les réserver (Berthelot et al., 2001).

III.3.2.5. Moment de consultation de vétérinaire :

Selon les réponses, la majorité des vétérinaires (27/40 ; 67,5%) ont précisé que la consultation, suite à une mammite, ne se fait qu'après complication de cette dernière ou bien en cas d'échec de traitement appliqué par l'éleveur. Pour le reste (13/40 ; 32,5%) l'éleveur demande une consultation dès l'apparition des symptômes de mammite.

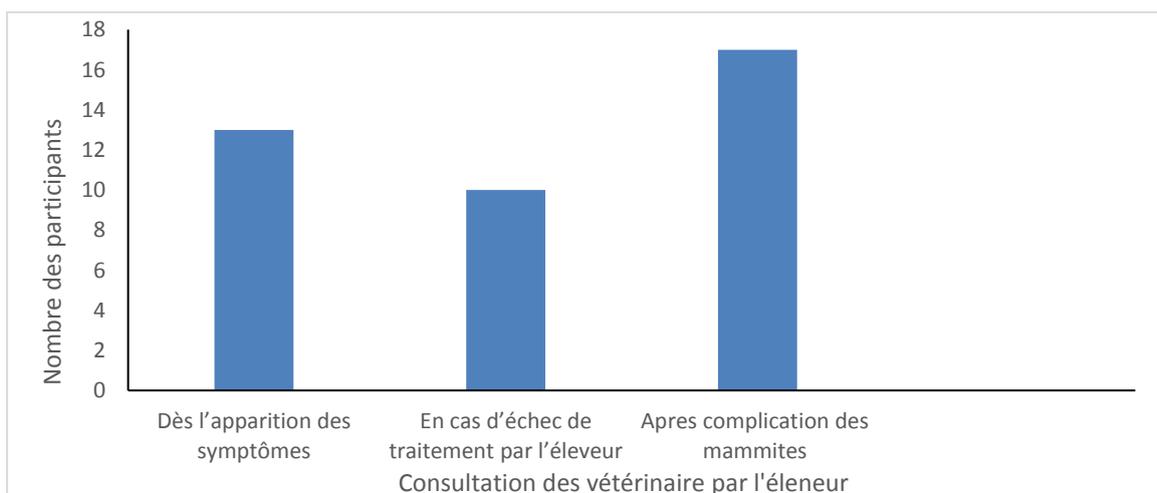


Figure 13 : Consultation des vétérinaires par l'éleveur.

Le non recours au vétérinaire dès l'apparition des symptômes pourrait être expliqué par la présence des traitements à usage locale (pommade intra-mammaire) qui sont vendus et qui pourraient

PARTIE EXPERIMENTALE

être utilisé par l'éleveur seul avant de ramener un vétérinaire. Du même, certaines solutions alternatives sont aussi pratiquées par les éleveurs.

III.3.2.6. Traitement :

D'après la totalité des vétérinaires, les antibiotiques sont le premier secours en cas de mammites. Ces antibiotiques sont administrés soit par voie générale (Sulfadimine + Triméthoprime), (Pénicilline + Streptomycine) ou bien par voie locale en utilisant des pommades intra-mammaires (Ampicilline + Cloxacilline).

Les antibiotiques cités ont été classés en trois familles principales à savoir : les β -lactamines, les macrolides et les sulfamides.

En plus des antibiotiques, d'autres traitements sont aussi utilisés comme les anti-inflammatoires (Dexaméthasone), anti inflammatoire non stéroïdien (Flunixin) aussi les antidiurétiques (Diurizone).

Pour le traitement alternatif, uniquement 2/40 vétérinaires ont déjà essayé les huiles essentielles (Palmarosa et manuka) et la phytothérapie.

III.3.2.7. Qualité du lait :

Les résultats ont montré que la qualité du lait diffère selon le type de mammites. Dans le cas de mammite clinique, il y aura une modification importante sur l'aspect du lait (la totalité des réponses). Plusieurs changements ont été cités au cours de notre enquête :

- Aspect caillé du lait.
- Présence du sang.
- Présence du pus, aspect muco-purulent.
- Odeur anormale.
- Variation de couleur, plus ou moins jaunâtre.

Dans le cas d'une mammite subclinique, selon les vétérinaires, le lait aura un aspect macroscopique normal. Cependant des anomalies microscopiques sont constatées (augmentation du nombre des cellules inflammatoires et présence des germes). Une modification dans le pH du lait est aussi citée.

Royster et Wagner (2015) définit aussi une mammite clinique par la présence de signes cliniques, et en particulier de lait à l'aspect anormal. Le lait provenant du quartier atteint peut-être

PARTIE EXPERIMENTALE

d'aspect aqueux ou épaissi, coloré par du sang ou du pus, avec présence de grumeaux ou de caillots.

Concernant la mammite subclinique, elle correspond à une inflammation modérée du quartier sans aucun signe clinique visible par observation directe. Elle se traduit uniquement par un afflux massif de leucocytes dans le lait (Serieys, 1995).

Le pH du lait varie en cas de mammite, dans la valeur est de 6,8 pour lait normal, 6 en de mammite clinique et de 7 en cas de mammite subclinique.

II.3.2.8. Prévention :

Afin de lutter contre l'apparition des mammites, 29 vétérinaires (72,5%) prescrivent l'application des mesures prophylactiques hygiéniques (Figure 19). Parmi les mesures hygiéniques appliqués, il y a surtout l'hygiène de la mamelle et les trayons, la laitière et le bâtiment, la machine à traire. En plus d'avoir des animaux en bonne santé avec un régime alimentaire équilibré.

Concernant la prophylaxie médicale, elle est citée uniquement dans 27,5% des cas. Elle se consiste en application des injections intra-mammaires juste avant la période de tarissement.

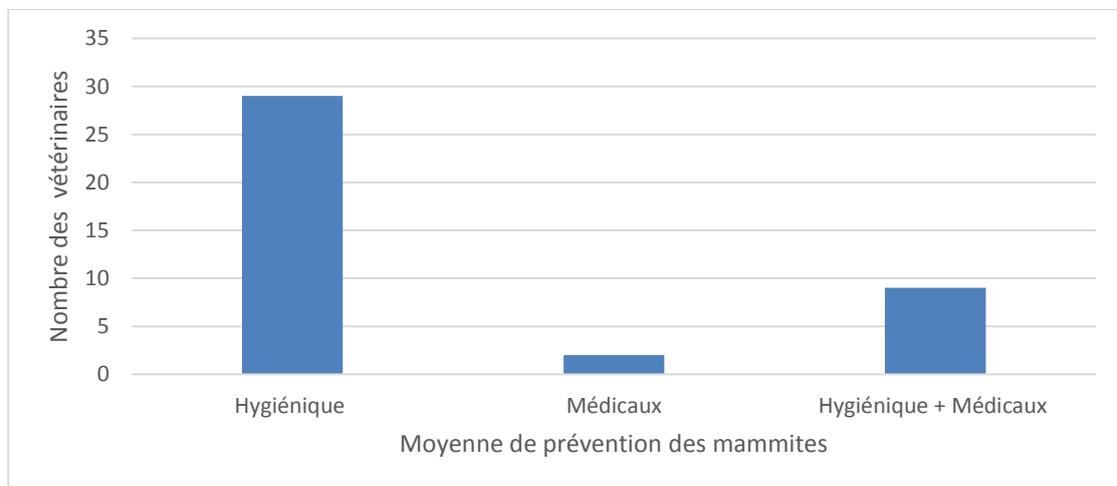


Figure 19 : Moyenne de prévention des mammites.

Concernant l'administration des antibiotiques au cours de période de tarissement, nos résultats corroborent avec ceux reporté par (Fetrow *et al.*, 2000) qui ont aussi préconisé l'infusion d'antibiotiques dans chacun des quartiers de toutes les vaches au moment du tarissement. En plus, ils ont démontré que la vaccination contre la mammite à E. coli a toujours des bénéfices financiers intéressants pour l'ensemble des troupeaux laitiers (Fetrow *et al.*, 2000).

III.3.2.9. Source de contamination :

PARTIE EXPERIMENTALE

La majorité des vétérinaires ont parlé de la mauvaise hygiène (39/40 ; 97.5%) comme cause de mammité. Du même, la machine à traite et la litière sont aussi cités comme sources des germes responsables des mammites (23/40 et 31/40 réponses, respectivement).

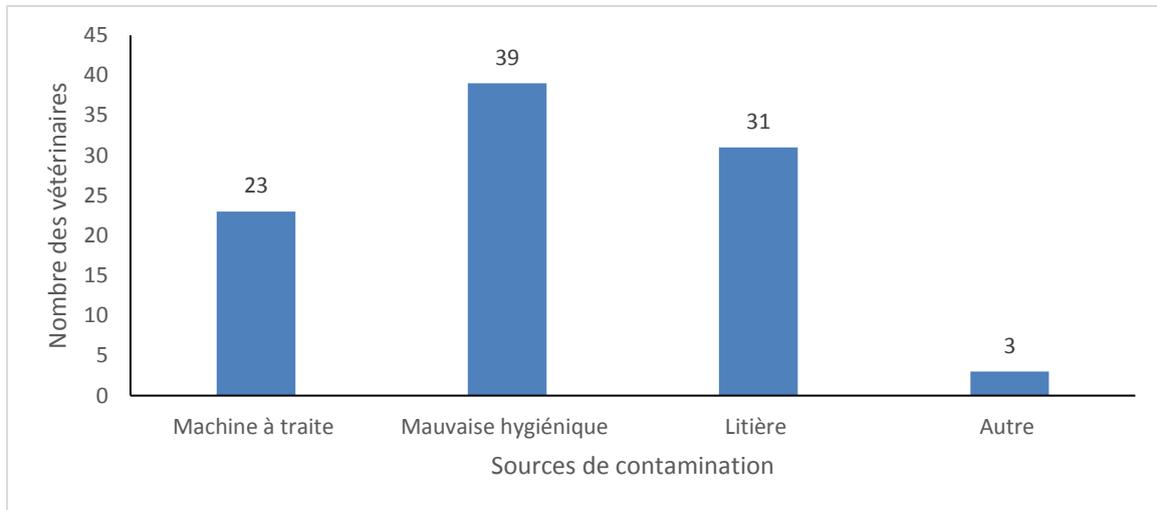


Figure 20 : Sources de contamination.

Les sources de contamination sont nombreuses à savoir dont les espèces bactériennes impliquées dans les infections mammaires de la vache sont présentes sur l'animal lui-même ou dans son environnement (**Lerondelle, Poutrel. 1985**). C'est pour cette raison, les micro-organismes sont transmis de quartiers à quartiers essentiellement pendant la traite par les mains du trayeur, les gobelets trayeurs, les lavettes.

Quant aux bactéries d'environnement, la plupart survivent et se multiplient dans la litière et les animaux s'infectent entre les traites (**Poutrel, 1985**).

III.3.2.10. Efficacité de traitement :

La majorité des vétérinaires

(26/40 ; 65%) ont mentionné que le traitement des mammites n'est pas toujours efficace. En revanche, uniquement 35% des vétérinaires ont mentionné que l'utilisation du traitement est toujours réussite.

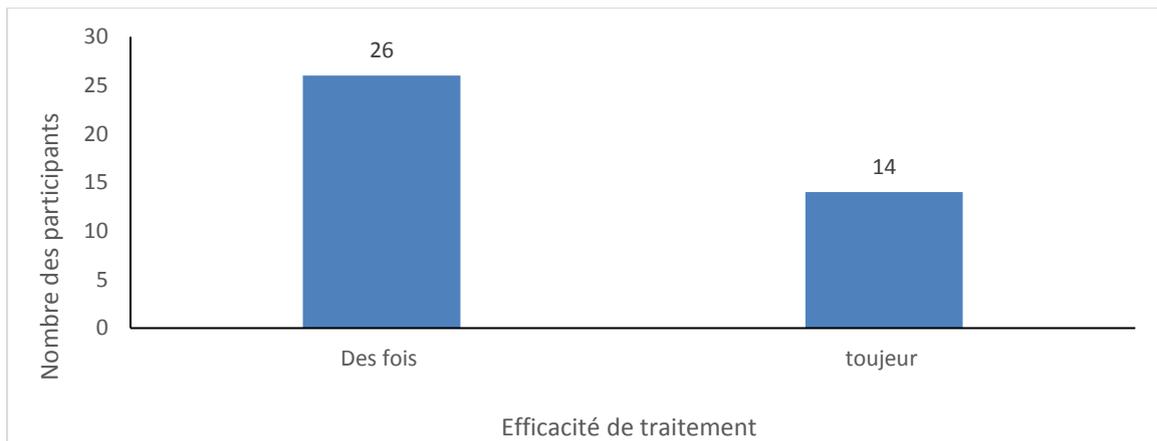


Figure 21 : Efficacité de traitement.

Selon les réponses des vétérinaires, les antibiotiques sont toujours utilisés en cas de mammites. Cette utilisation est préconisée afin de lutter contre l'agent causal qui est bactérien (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus*, *Esherichia coli*) (**Badinand, 1994**). Cependant les traitements alternatifs ne sont cités que 2 fois du fait que l'antibiothérapie reste à priori la méthode de lutte contre les infections mammaires la plus efficace comparées aux méthodes de traitement "alternatives" telles qu'elles sont pratiquées dans ces élevages.

En plus, les antibiotiques sont associés aux anti-inflammatoires (non stéroïdiens) pour diminuer et soulager les signes d'inflammation engendrés par les bactéries (**Le Page et al., 2014**). En citant le carprofène qui améliore l'état général des animaux par son action antipyrétique et la restauration des contractions ruminales (**Vangroenweghe et al., 2005**).

III.3.2.11. Conduite à tenir :

Plus que la moitié des vétérinaires (21/40 ; 52,5%) préconisent la réforme de la vache si elle ne répond pas au traitement. Cependant, le reste (19/40, 47,5%) fait recours à un autre type de traitement.

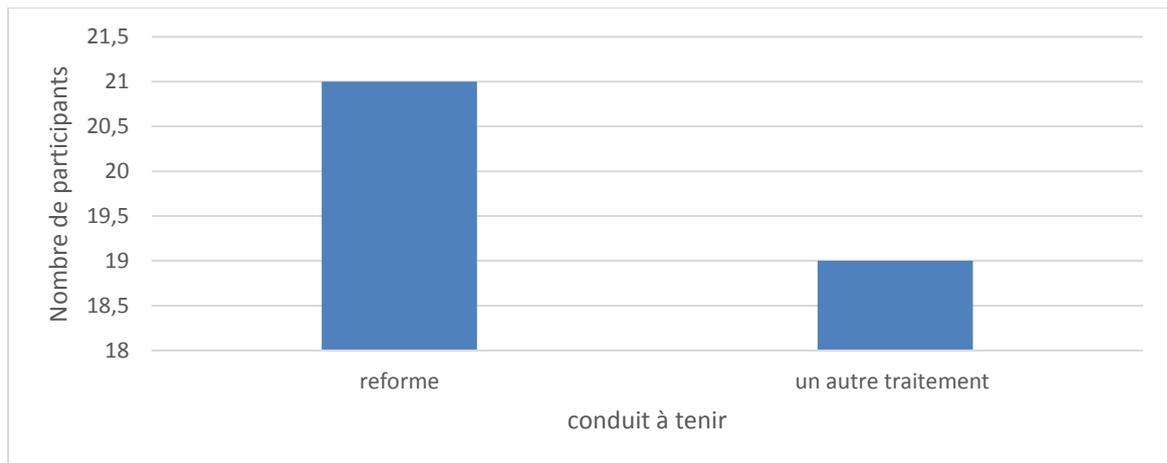


Figure 22 : Conduit à tenir en cas d'échec thérapeutique.

En pratique, l'éleveur et le vétérinaire ne disposent que de la clinique dans les jours qui suivent la mise en œuvre du traitement pour apprécier son efficacité (**Faroult, 1998**).

La réforme des animaux infectés est une méthode efficace de lutte contre les mammites incurables. Il s'agit cependant d'une tactique qui connaît des limites (**Dur et al., 2011**).

La décision de réforme pour motif de santé mammaire est fondée sur l'évaluation de l'état sanitaire des mamelles, on doit prendre en compte la récurrence ; la chronicité ; un examen physique ; examen bactériologique ; âge et nombre de quartiers infectés ; niveau d'infection dans le troupeau ; niveau de guérison dans le troupeau (**Dur et al., 2011**).

III.3.2.12. Age le plus touché par les mammites :

Les réponses se différencient d'un enquêté à un autre (les vaches hautement productrices de tout âge). En résumé, toutes les vaches qui atteignent l'âge de production sont atteintes de mammites.

Wilton et al (1975) ont rapporté que la fréquence des infections augmente avec l'âge de l'animal et le nombre de lactations car il y a : modification morphologique de la mamelle, perte de l'élasticité du sphincter, trayons abîmés ou en dessous de linge des jarrets et immunité locale moins efficace. Plusieurs études ont montré que le taux des mammites augmente avec l'âge (**Faye et al., 1994**).

En revanche, d'autres auteurs signalent que la sensibilité des vaches aux mammites n'est pas liée directement au facteur d'âge mais à l'affaiblissement du système immunitaire (**Plommet, 1972 et Crapplet et al., 1993**).

III.3.2.14. Races les plus touchées par les mammites :

PARTIE EXPERIMENTALE

Concernant les races bovines les plus touchées, les vétérinaires ont mentionné que les pie rouge (47,5%) et les pie noire (50%) comme les races les plus prédisposées aux risque de mammites, d'autre races sont aussi cités comme la normande.

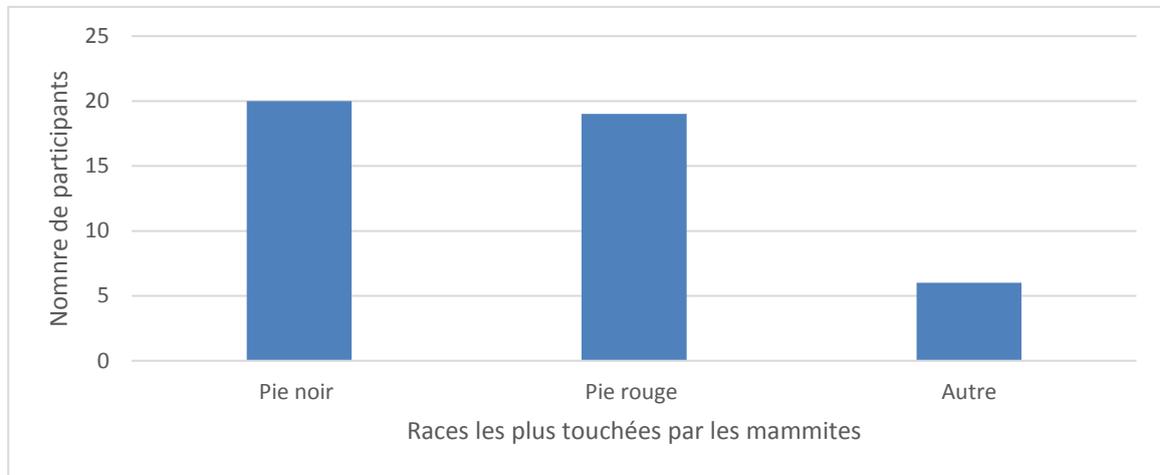


Figure 23 : Races les plus touchées par les mammites.

Les races bovines laitières importées sont caractérisées par leur fort développement mammaire, donc une forte production laitière, ce qui explique la grande sensibilité de ces vaches vis-à-vis des affections mammaires, ce qui peut expliquer l'effet génétique sur ces fréquences observées. Ces mêmes constatations ont été rapportées par **Ghazi en 2006 et Kebbel en 2002.**

CONCLUSION

La mamelle est un organe complexe possédant des défenses anatomiques et fonctionnelles. Elle peut être infectée par de nombreux agents pathogènes (bactéries, levures, algues) en causant des mammites.

Au cours de notre étude sur les mammites bovines dans la wilaya de Ain Defla, les réponses des vétérinaires participants sont les suivants :

- Les mammites cliniques sont les plus dominantes (75%) chez les vaches laitières.
- Le diagnostic clinique est toujours utilisé afin de mettre en évidence des cas de mammites.
- Les mammites cliniques sont associées à des signes cliniques contrairement au subclinique.
- Ils font toujours recours aux antibiotiques pour le traitement des mammites (par voie locale et parfois générale).
- Les vaches haute productrices de tout âge sont les prédisposées.
- Les conditions d'hygiène jouent un rôle très important dans l'apparition des mammites bovines.

Pour atténuer l'incidence pathologique de la mammite bovine, il convient de changer les stratégies de lutte. Celle –ci doit être associée à des mesures préventives en menant des formations et sensibilisations des éleveurs.

RECOMMANDATIONS

Les mammites demeurent l'une des pathologies dominantes qui sévissent dans les élevages bovins laitiers, donc la lutte contre cette pathologie devient une préoccupation pour les spécialistes de ce domaine.

Pour maîtriser cette maladie, les mesures à prendre sont les suivantes :

- Détecter précocement les mammites subcliniques avant passage aux stades cliniques voire la chronicité, ceci peut être réalisée par des épreuves simples et pratiques tels que : le test C.M.T, le papier indicateur de pH.
- Réforme des vaches incurables en particulier celles présentant : Un quartier fibrosé, un ou plusieurs quartiers restés infectés après un traitement correct au tarissement.
- Entretien régulier de l'installation de traite et contrôle annuel de celle-ci par un technicien spécialisé.
- Il faut assurer une bonne hygiène de la traite :
 - Le lavage de la mamelle avant la traite est nécessaire, il sert de faire disparaître les souillures, de favoriser la descente du lait et de détruire les germes.
 - Il doit être obligatoirement suivi d'un essuyage des quartiers lavés.
 - Eviter l'élimination des premiers jets sur la litière.
 - Trempage des trayons dans une solution désinfectante après la traite.
 - Eviter de boire un lait cru sans pasteurisation ou ébullition

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Badinand F. Maitrise du taux cellulaire du lait (1994). Rec.Méd. Vét., pp : 170, 419-427.

Barkema H.W., Shukken Y.H., Lam T.J.G.M. ; Beiboer M.L. ; Wilminkii H ; Benedictusg et Branda A., (1997). Incidence and risk factors for repeated cases of clinical.Escheria Coli mastitis in dairy cattle.

Barnouin J, Chassagne M, Dorr N, Sabatier P, Boichard D. 1999. Approche épidémiologique des facteurs de variation des niveaux de comptage cellulaire du lait et de fréquence des mammites cliniques dans les élevages bovins laitiers français. Renc. Rec. Ruminants, Paris. 6 : 199-202.

Beaudeau.F Seeger H Fourichon C et Hortel P, (1997). Probabilité de survenu mammite clinique chez les vaches laitières a numération cellulaire du lait inférieures a 400 000 cellules par ml rnc. rech. Ruminants.

Bendali, F. ; Gourreau, J.M. : Maladie des bovins. Editions France Agricole, 4eme Edition,2008,797 p.

Berthelot X., bergonier D, (2001) « fiche diagnostic bactériologique des mammites : pourquoi comment et qu'en attendre ? » bulletin des GTV num 12 (sept/oct 2001) 31-33.

Bouchot, M.C. ; Catel, J. ; Chirol, L. ; Ganiere, J.P. ; Lemeneç, M. : Diagnostics bactériologiques des infections mammaires des bovins Re. Méd.Vét., 1985, 161,567-577 p.

Bradley A, Leach K, Breen J, Green L, Green M (2007). *Survey of incidence and aetiology of mastitis on dairy farms in England and Wales.* VeterinaryRecord,

Bradley. A.J., 2002. Bovine mastitis: an evolving disease. The Veterinary Journal, 2002, 164 (2) : 116-128.

Cauty I et Perreau, J-M (2009), conduite du troupeau bovin laitier production, qualité, rentabilité, édition 2PeP guide France agricole, ISBN, 987-285557-165-2.

Chaffaux St. et Steffan J., 1985. Prophylaxie des infections mammaires : place de l'hygiène de la traite et du traitement. Rec. Méd. Vét., 161 '6-7) : 603-615.

Coulon, (1999). Facteur physiologique de la variation des concentrations cellulaires du lait journées nationales GTV INRA nantes/ 26-27-28 mai : p31-41

Craplet C ; Thibier M. (1973). La vache laitière. Ed. VIGOT Frères, 3éme trimestre. ISBN 2.7114.0636.9.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Cuq J, (2007). Microbiologie alimentaire. Edition sciences et techniques du languedoc. Université de montpellier.

Debry, (2006), lait, nutrition et santé. Ed : tec et doc Lavoisier Paris.

Dohoo IR, Martin SW, MC Millan I, Kennedy B.W. 1984. Disease, production and culling in Holstein-Friesian cows. 2. Age, season and sire effects. Prev. Vet. Med., 2, 656-670

Durel L, Faroult B, Lepoutre D, Brouillet P (.2003). Mammmites des bovins (cliniques et subcliniques) : La dépêche : démarches diagnostiques et thérapeutiques (Supplément technique n°87).

Durel L, Guyot H, Théron L. Vade-mecum des mammmites bovines. 2011. Éditions Med'Com, Paris, France. 270 p.

Durel, L. ; Faroult, B. ; Lepoutre, D. ; Brouillet, P. ; Lepage, P. : Mammmites des bovins (cliniques et subcliniques). Démarches diagnostiques et thérapeutiques. La Dépêche Technique. Supplément technique 87 à la Dépêche Vétérinaire du 20 Décembre 2003 au 2 Janvier 2004.

Edmondson, M.A.; Givens, M.D.; Walz, P.H.; Gard, J.A.;

Faroult B, Serieys F. 2001. Référentiel vétérinaire : Bonnes pratiques vétérinaire pour la définition d'un plan de traitement des mammmites dans le troupeau. –Paris : SNGTV, 22p.

Faroult B. 1994. Traitement des infections mammaires à Staphylococcus aureus, Streptococcus uberis, Escherichia coli : les questions que se pose le praticien. Bull.Group. Tech. Vét., (-2-B.- 475) :13-17.

Faroult B. Poutrel B. Brouille tp, le page, 2003 : mammmites des bovines cclinique et sub-clinique) : démarches diagnostique et thérapeutique. Dépêche vétérinaire. (Suppl.) :87.

Faroult B.1998. Stratégie de traitement des mammmites cliniques. Bull. Group.Tech. Vét., (-5-B.- 599) :27-33.

Faye B, Dorr N, Lescourret F, Barnouin J, Chassagne M. 1994. Les infections intramammaires chez la vache laitière dans l'enquête écopathologique Bretagne. INRA Prod. Anim. 7 : 55-65.

Faye B, Landais E, Coulon JB, Lescourret F. 1994. Incidence des troubles sanitaires chez la vache laitière : bilan de 20 années d'observation dans 3 troupeaux expérimentaux. INRAProd. Anim, 7 (3), 191-206.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Faye B. Barnouin J. 1986. Objectivation de la propreté des vaches laitières et des stabulations-L'indice de propreté. Bull. Tech. CRZV Theix INRA, 59 : 61-67.

Faye. B, Dorr N, Lescourret F., Barnouin J., et chaussagne m., (1994). Les infections intra mammaire chez la vache laitière dans l'enquête écopathologique de bretagne. inra. prod. anim., 7(1) : p55-56

Fontaine, M. ; vade-mecum Edition ; 1992.

Gayrard V. physiologie de la production des mammifères, polycopiés de cours de A1, ENVT 2007.

Ghazi K, 2009 ; Investigation des mammites subcliniques et suivi de la qualité hygiénique et sanitaire du lait cru de vache dans la région de Tiaret.Université d'Oran (Senia), page 111,112. Thèse de doctorat.

Guiraud J (2003). Microbiologie alimentaire. Édition dunod. Paris.

Halasa T, Huijps O. Østerås H. Hogeveen (2007). Economic effects of bovine mastitis and mastitis management: A review. Vet. Q. 29 :18-31.

Hanzen Ch., 2006. Pathologie infectieuse de la glande mammaire. « En ligne ». Accès Internet : <http://ulg.ac.be/oga/formation/chap30/index.htm?page=30-0.htm>.

Hanzen, 2015. Anatomie-physiologie de la glande mammaire et du trayon.

Hanzen, 2010.propédeutique de la glande mammaire sémiologie et diagnostic individuel et de troupeau .Approche individuelle .

Institut d'élevage. (2009). Traite des vaches laitières. Matériel installation, entretien. 1ere édition France agricole. Produire mieux.

Julie-Helene Fairbrother, (2014) Mammite Bovine A *Escherichia Coli* ; Identification et caractérisation de la persistance, mémoire présenté a la faculté de médecine vétérinaire en vue de l'obtention du grade de maître, es sciences vétérinaires, université de Montréal,

Kebbel S, 2002 ; Méthodes de diagnostic des mammites et facteurs de risque (Enquête dans la région de la Mitidja), université Saad BAHLAB, Blida, faculté des sciences agro-vétérinaires et biologiques. Page 124. Thèse de magister

Kebbel S, 2002 ; Méthodes de diagnostic des mammites et facteurs de risque (Enquête dans la région de la Mitidja), université Saad BAHLAB, Blida, faculté des sciences agro-vétérinaires et biologiques. Page 124. Thèse de magister.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Schultz L.M., (1977). Somatic cell counting of milk in production testing programs as a mastitis control technique. J.am. Vet.Med. Assoc. 170, 1244-1246.

Landais E, Coulon JB, Lescourret F. 1994. Incidence des troubles sanitaires chez la vache laitière : bilan de 20 années d'observation dans 3 troupeaux expérimentaux. INRA Prod. Anim, 7 (3), 191-206

Le page P, Bosquet G, Théron L, Labbé J-F, Frédérici-Mathieu C, Tisseraud S, et al. Traitement et prévention des mammites bovines : actualités. Supplément technique, dépêches vétérinaire. 2014, 136, 39 P.

Lepage, P. : Les moyens de diagnostic des infections mammaires en exploitation. Journées Nationales GTV-INRA, Nantes, 2003, 319-330 p.

Lepage, P.H. : Les cellulaires du lait et de la mamelle. J. N. G T V. I N R A., Nantes/ 26-27-28 Mai 1999, 7-13p.

Lerondelle C, 1985 : Les mammites à *Streptococcus uberis*. Rec. Méd. Vét. 161 (6-7) : 539-544p.

Levesque (2004), La traite des vaches laitières étape par étape vers la qualité guide pratique. Édition Educagri. Québec.

Leyral G. et Vierling É. (2007). Microbiologie et toxicologie des aliments : hygiène et sécurité alimentaires. 4e édition biosciences et techniques.

Linden G, Miclo L, Alais C (2008). Biochimie Alimentaire. Edition Dunod.

Mansour L, (2015). Etude de l'influence des pratiques d'élevage sur la qualité du lait : effet de l'alimentation. Thèse.

Milhaud G., 1985. Traitement des mammites : pharmacocinétique des médicaments utilisés et conséquences. Rec. Méd. Vét., 161(6-7) : 579-585

Pommier, A, 2009. Splanchnologie abdominale bovine [en ligne]. 2009. Disponible sur : http://theses.vet-alfort.fr/Th_multimedia/Splanchnologie/pages/index.htm (consulté le 26/09/2018).

Poutrel B, 1985 : Généralités sur les mammites de la vache laitière : processus infectieux, épidémiologie, diagnostic, méthodes de contrôle. Rec. Méd. Vét. 161 (6-7) : 497-511p.

Remy D (2010). Traitement des mammites suraigües. Journée Nationales des G.T.V. Nantes : 29-37.

Remy D. les mammites. Guides France Agricole, 2010.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Risco C, Melendez P (2011). Dairy Production Medicine. 2011. John Wiley & Sons, Chichester, United Kingdom.

Saidi R., Khelef D., Kaidi R (2010). Evaluation d'un test de dépistage précoce des mammites subcliniques des vaches. Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop,

Schultz I.M., (1977). Somatic cell counting of milk in production testing programs as a mastitis control technique. J.am. Vet.Med. Assoc. 170, 1244-1246.

Seegers H., Menard J.L., Fourichon C., 1997. Mammites en élevage bovin laitier : importance actuelle, épidémiologie et plans de prévention. Rencontre Rech. Ruminants.4 :233-242

Serieys F(1985). La numération des cellulaires du lait : interprétation pour le diagnostic et le suivi des infections mammaires. Rec. Méd. Vét, p : 161-553-566. Bosquet G, Faroult B, Labbe J-F, le page P, Serieys F. Référentiel Vétérinaire 2013 pour le traitement des mammites bovines. 2013. SNGTV, Paris, France. 100 p

Serieys F., 1985. Conditions de logement et infections mammaires. Rec. Méd. Vét., 161 (6-5): 519-528.

Stringfellow, D.A.; Carson, R.L.: Comparison of tests for detection of bovine viral diarrhoea virus in diagnostic samples. Journal of Veterinary Diagnostic Investigation. 2007, 19(4) : 376-381 p.

Van De Leemput E : Analyse bactériologique du lait. Conférence organisée par le laboratoire Pfizer pour les vétérinaires en exercice, Nantes, Mai 2007.

Vangroenweghe F, Duchateau L, Boutet P, Lekeux P, Rainard P, Paape MJ, et al. Effect of carprofen treatment following experimentally induced Escherichia coli mastitis in primiparous cows. Journal of Dairy Science. 2005, 88, 2361-2376

Varnam. et Sutherland P, (2001). milk and milk products: technology, chemistry, and microbiology. Volume 1 food products series. An aspen publication. New York.

Vignola (2002). Science et technologie du lait transformation du lait. Edition presses internationales polytechnique, canada.

ANNEXES

Questionnaire sur les mammites chez la vache laitière

N° :

Région :

Durée d'expérience :

Les mammites

1- Fréquence des mammites :

Fréquent

Moyenne

Rare

2- Type de mammites les plus fréquentes :

Clinique

Subclinique

3- Moyen de traite le plus utilisé :

Traite manuelle

Traite par la machine à traire

4- Quelles sont les moyens utilisés pour le diagnostic des mammites :

Laboratoire :

Clinique :

5- Consultation de vétérinaire par l'éleveur :

Dès l'apparition des mammites

Après complication des mammites

En cas d'échec de traitement par l'éleveur :

6- Traitement des mammites :

Antibiothérapie : les quelles :

Huiles essentielles : lesquelles :

Phytothérapie : les quelles :

Autres : les quelles :

ANNEXES

7- Qualité du lait en cas de mammite :

Mammite clinique :

Mammite subclinique :

8- Principaux moyens de prévention des mammites :

Médicaux : lesquelles :

Hygiéniques : lesquelles :

9- Source de contamination :

Machine à traire Mauvaise hygiène Litière Autres ()

10- Est-ce qu'elle répond au traitement ?

Toujours Des fois Rarement

11- Conduite à tenir devant les cas qui se répètent :

Reforme Un autre traitement

12- Age le plus touché par les mammites :

.....

13- Races les plus touchées par les mammites :

.....

Toujours Des fois Rarement

11- Conduite à tenir devant les cas qui se répètent :

Reforme Un autre traitement

12- Age le plus touché par les mammites :

.....

13- Races les plus touchées par les mammites :

.....

