



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

Dépistage des infections intramammaires pendant la période du péripartum
dans la région de TIZI OUZOU

Présenté par
LOULI Koussyl
SEKOUR Dahbia

Devant le jury :

Président(e) :	YAHIA A.	MCB	Univ. Saad Dahlab -Blida 1
Examineur :	SALHI O.	MAA	Univ. Saad Dahlab -Blida 1
Promoteur :	GHARBI S.	MCB	Univ. Saad Dahlab -Blida 1

Année : 2015-2016

Remerciements

Nous tenons tous d'abord à remercier notre bon **DIEU**, de nous avoir donné la force et le soutien pour achever ce modeste travail.

A Dr GHARBI Smail

Qui nous a fait l'honneur d'encadrer notre travail, ainsi que son aide, ses conseils, et sa présence tous le long de ce travail.

Aux élèves

Pour leurs compréhensions, et leurs aides pour faire les prélèvements.

Aux enseignants

Nous tenons à remercier tous nos enseignants pour tous ce qu'ils nous ont donné comme savoir et savoir-faire.

A l'équipe de la bibliothèque et toute personne qui travaille pour notre intérêt à Institut des Sciences Vétérinaires- Blida

Enfin merci à tous ceux qui ont contribué à l'élaboration de ce travail.

DEDICACES

A mes parents

Les êtres les plus chers a mon cœur, qui m'ont guidés pour faire mes premiers pas et qui m'en appris mon premier mot.

Qui m'en toujours apporté soutien et confort dans les moments difficiles. Avec tout mon amour.

A mes frères et sœurs

SAMIA, KARIM, FAZIA ET MOHAND pour avoir toujours été présent à mes cotés.

A mes entraineurs,

RACHID et MOULOUD pour tout ce que nous avons partagés ensemble.

A mes cousins, oncles et tantes,

Vous êtes toujours là, et j'espère que ça continuera encor.

A mon cousin,

Djamel merci de m'avoir soutenue pendant la réalisation de mon stage.

A mon promoteur,

Merci pour tout le temps que vous m'avez consacré.

Pour m'avoir formé.

A tous les vétérinaires,

Que j'ai croisé durant mes études, merci pour votre pédagogie à mon égard.

A tout mes amis,

Simplement pour ce que vous êtes.

A mon binôme KOUSSYL et toute sa famille

DEDICACES

A mes parents

Pour m'avoir soutenue et encouragée toutes ces longues années afin de me permettre de réaliser un rêve d'enfance,
Pour avoir cru en moi et m'avoir appris à faire confiance...
Pour avoir supporté les moments difficiles, et ma mauvaise humeur de certains jours...
Et pour partager maintenant ce moment de bonheur,
Un seul merci même infini ne suffit pas, je vous dédie ce mémoire,
Avec tout mon amour.

A mes frères et ma sœur

Ferhat, Massy, Djamila et son mari pour vôtres aide indispensable dans la réalisation de ce travail.

A ma grand-mère, mes tantes et mes oncles

Pour leurs encouragements et leurs soutenance.

A mes cousins

Lyes, Said et Hamid pour leurs encouragements.

A mes camarades

Hamid, Redouan, CHabane, Azem et les deux Aziz pour leurs présence tous le long de ce travail.

A mes amis d'enfance

Salim, Aghilas, Younes, Gaya, Rabah, Madjid et Karim, Takfarinas, Hocine, Yacine et tous ce qui m'ont aidé et encouragé de prêt ou de loin.

A mon promoteur

Dr GHARBI Smail qui m'a beaucoup aidé et guidé pour la réalisation de ce travail.

A monbinôme Dahbia et la famille Sekour

A tous ceux que j'ai malheureusement pu oublier de citer

Koussyl

RESUME

Les mammites sont sources de pertes économiques les plus importants en élevage bovin laitier. Plusieurs facteurs de risques contribuent à faire varier la sensibilité aux infections inta-mammaires. L'objectif visé par la présente étude est d'évaluer chez la vache laitière la prévalence des mammites, de déterminer les germes en cause et d'identifier les facteurs de risques de ces infections.

Afin d'identifier les facteurs de risques, trois questionnaires ont été utilisés pour la collecte d'information chez six (06) élevages de bovin laitier dans la région de TIZI-OUZOU. Les principaux renseignements relevés portent sur la conduite d'élevage, l'alimentation, suivi sanitaire des animaux, gestion de mammites, méthodes et durée de tarissement, et les traitements hors lactation utilisés. Puis, un suivi de la santé du pis de 102 vaches par examen clinique et test CMT a été effectué pendant la période du péri-partum. Des analyses bactériologiques ont été réalisées sur les laits présentant un CMT ≥ 2 pour identifier les germes responsables de mammites.

L'enquête épidémiologique a permis de constater que la non maîtrise des mesures d'hygiène et de gestion de troupeau constituent les facteurs majeurs susceptibles d'augmenter la prévalence des mammites. Le dépistage au moyen de CMT a permis de révéler chez les primipares un taux de 20% de nouvelles infections et chez les vaches ayant reçus de traitement hors lactation, un taux de nouvelles infections et de guérison de 25.71% et 100%, respectivement. Tandis que chez les vaches n'ayant pas reçus de traitement hors lactation, le taux de nouvelles infections et de guérison a été de 21.87% et 100%, respectivement. L'examen bactériologique a permis de révéler 80% de cultures positives et une prévalence prédominante du genre *Staphylococcus* à un taux de 45.44 % (SCN : 22.72% et SCP : 22.72%) .

Cette étude a pu fournir des informations sur la situation sanitaire mammaire dans les élevages de bovins laitiers dans la région d'étude. La mise en place d'un plan de gestion des mammites bovines à l'échelle nationale, ayant pour objectif de réduire l'incidence des mammites est indispensable.

Mot clés : Mammite, clinique, sub clinique, péripartum, facteurs de risques, CMT, bactériologie.

ABSTRACT

Mastitis are sources of the most important economic losses in dairy bovine breeding. Several risk factors contribute to vary the sensitivity of the new intra-mammary infections during the dry period. The diagnosis of mastitis is the fundamental basis of the monitoring programs and monitoring of udder health. The objective of the present study is to identify dairy cow's risk factors, to assess the prevalence of clinical mastitis and clinical sub, and identify germs causes.

To identify risk factors, three questionnaires were used to collect information in six (06) Dairy farms in the TIZI-OUZOU region. Key information statements relate to the conduct of breeding, feeding, monitoring animal health, management of clinical mastitis, methods and duration of drying, and finally out the treatments used lactation. From the 06 dairy farms, a sample of 102 cows was taken. The latter was the subject of a monitoring udder health peri-partum period.

The epidemiological investigation has found that the non-mastery of the herd management's measure is increased by the likely major factor prevalence of mastitis. Screening using CMT revealed in primiparous a rate of 20% of new infections. In cows received treatment off intra mammary lactation, the rate of new infections and healing after calving was 25.71% and 100% respectively. In cows that have not received treatment outside of intra mammary lactation, the rate of new infections and healing after calving was 21.87% and 100% respectively, and 80% of the results of bacteriological examination at laboratory of the Institute of veterinary science Blida-positive. In the end, the dry treatment and reform of cow's incurable mastitis are the most adequate means for the eradication of mastitis in dairy cattle farms.

Key words: mastitis, clinical, sub clinical, risk factors, CMT, bacteriology, drying, reform.

ملخص

التهاب الضرع هو أهم مصادر خسائر اقتصادية في صناعة الألبان. العديد من عوامل الخطر المساهمة في تختلف حساسية العدوى إنت-الثديية. الهدف من هذه الدراسة هو تقييم في انتشار التهاب الضرع بقرة حلوب، لتحديد الكائنات المسببة وتحديد عوامل الخطر لهذه العدوى.

لتحديد عوامل الخطر، واستخدمت ثلاثة استبيانات لجمع المعلومات في ست مزارع (06) ألبان في منطقة تيزي وزو. البيانات المعلومات الأساسية تتعلق بسير تربية، تغذية، ومراقبة الصحة الحيوانية، وإدارة التهاب الضرع وطرق ومدة التجفيف والعلاجات المستخدمة خارج الرضاعة. ثم، أجري الصحة مراقبة الضرع الأبقار بنسبة 102 اختبار السريري وCMT خلال الفترة من شبه الولادة. أجريت التحاليل البكتريولوجية على الحليب مع $CMT \geq 2$ للتعرف على الجراثيم التي تسبب التهاب الضرع.

وقد وجدت التحقيق الوبائي أن عدم التمكن من تدابير الصحة القطيع والإدارة هي العوامل الرئيسية التي تزيد من انتشار التهاب الضرع. فحص كشف باستخدام CMT في الخروسات بنسبة 20% من الإصابات الجديدة في الأبقار تلقى العلاج الرضاعة الخارجية، فإن معدل الإصابات الجديدة والشفاء 25.71% و 100% على التوالي. بينما الأبقار التي لم تتلق العلاج خارج الرضاعة، كان معدل الإصابات الجديدة و الشفاء 21.87% و 100% على التوالي. وكشف الفحص البكتريولوجي 80% من الثقافات الإيجابية وانتشار الغالب من المكورات العنقودية جنس بمعدل 45.44% (SCN: 22.72) و SCP: 22.72%).

هذه الدراسة يمكن ان توفر معلومات عن الوضع الصحي الثدي في تربية الأبقار الحلوب في منطقة الدراسة. إنشاء خطة إدارة التهاب الضرع الأبقار على المستوى الوطني، وذلك بهدف الحد من انتشار التهاب الضرع أمر ضروري. الكلمات الرئيسية: التهاب الضرع والسريرية الفرعية السريرية، الفترة المحيطة بالولادة، وعوامل الخطر، CMT، علم الجراثيم.

LISTE DES FIGURES

Figure I : Schéma de la structure de la mamelle des bovins.....	2
Figure II: Anatomie du trayon (coupe longitudinale).....	3
Figure III: Schéma de l'incidence des nouvelles infections mammaires selon le stade de lactation.....	9
Figure IV : représentation schématique du protocole expérimental utilisé pour le dépistage des mammites.....	22
Figure V: Représentation graphique des résultats de l'identification des souches bactériennes du lait mammitieux.....	40

LA LISTE DES PHOTOS

Photo I : Nettoyage et désinfection de la mamelle.....	21
Photo II : Plateau de CMT.....	21
Photo III : Différentes étapes de test CMT	
Photo IIIa: Lavage des trayons.....	24
Photo IIIb: Essuyage et séchage des trayons.....	24
Photo IIIc: Elimination des premiers jets.....	24
Photo IIId: Prélèvement du lait de chaque quartier.....	24
Photo IIIe: Elimination du surplus de lait.....	24
Photo IIIf: Addition de 2 ml de teepol.....	24

LA LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Classification des germes responsables de mammites.....	8
Tableau II : Grille de lecture du test CMT.....	14
Tableau III : Fréquence des différentes espèces bactériennes.....	15
Tableau IV : Répartition des animaux sélectionnés à partir des élevages.....	22
Tableau V : Informations générales des élevages étudiés.....	26
Tableau VI : Renseignements relatifs à la description des bâtiments d'élevages.....	27
Tableau VII : Conduite d'élevage des élevages étudiés.....	29
Tableau VIII : Gestion des mammites des élevages étudiés.....	29
Tableau IX: Conduite de tarissement des élevages étudiés.....	29
Tableau X : Résultats du dépistage des mammites par vache (génisses).....	30
Tableau XI : Résultats du dépistage des mammites par quartier.....	31
Tableau XII : Résultats du dépistage des mammites chez les vaches ayant reçu un traitement intra-mammaire hors lactation.....	33
Tableau XIII : Résultats du dépistage des mammites par quartier chez les vaches ayant reçu un traitement intra-mammaire hors lactation.....	35
Tableau XIV : Résultats du dépistage des mammites chez les vaches sans traitement intra-mammaire hors lactation.....	36
Tableau XV : Résultats du dépistage des mammites chez les vaches sans traitement intra-mammaire hors lactation.....	38
Tableau XVI : Résultats de l'examen bactériologique des laits de quartiers mammitieux...39	

LISTE DES ABREVIATIONS

AD : Antérieur droit

ADN: Acide Desoxyribonucleique

AG : Antérieur gauche

Cel: Cellule

Cm: Centimètre

CMT: Californian Mastitis Test

DI : Début de lactation ;

Jamb : Juste après mise bas ;

Kg: kilogramme.

M.A.D.R : ministre d'agriculture et de développement rurale.

MI: millilitre.

NAGase : N-acétyl- β -D-glucosaminidase

PCR: Polymerase Chain Reaction

PD : Postérieure droit

PG : postérieur gauche

Ps : Période sèche

SCP : Staphylocoque Coagulase positive

SCN : Staphylocoque Coagulase Négative

TD : Trayon désinfectées avant traitement

TL : Trayon lavée ;

Sommaire

Remerciement

Dédicaces

Résumé en français

Résumé en anglais

Résumé en arabe

Liste des tableaux

Liste de figures et photos

Introduction..... 1

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : Rappels sur l'anatomie et la physiologie de la glande mammaire

1. 1. Anatomie de la glande mammaire 2

I.1.1. La mamelle 2

I.1.2. Le trayon..... 3

I.1.3. L'innervation..... 3

I.1.4. L'irrigation 3

I.2. Fonctionnement de la mamelle..... 4

CHAPITRE II : Les mammites bovines

II. Les mammites..... 5

II.1. Définition d'une mammite 5

II.2. Classification des mammites 5

II.2.1. Définition d'une mammite clinique	5
A. Mammite suraigüe	6
B. Mammite aiguë	6
C. Mammite chronique	6
<i>II.2.2. Définition d'une mammite sub-clinique</i>	<i>6</i>
II.3. L'importance d'une mammite	6
II.3.1. L'importance médicale	7
II.3.2. L'importance sanitaire	7
II.3.3. L'importance économique	7
II.4. Les étiologies des mammites	7
II.5. Les facteurs de risques des mammites	8
II.5.1. Les facteurs liés l'animal	8
• Mamelles.....	8
• Stade de lactation	8
• Age	9
• Le niveau de production laitière.....	10
II.5.2. Liés à l'environnement	10
• Logement.....	10
• Saison.....	10
• Equipement et technique de traite.....	10
• Type de stabulation	11
• L'alimentation.....	11
➤ Prévalence des mammites (cliniques et sub cliniques).....	11
a. Prévalence des mammites sub cliniques	11
b. Prévalence des mammites cliniques.....	11

CHAPITRE III : Méthodes de diagnostic des infections mammaires

III. Diagnostic de l'infection mammaire	12
---	----

III.1. Diagnostic symptomatologique	12
III.1. 1.Un examen visuel de la mamelle	12
III.1.2. Une palpation de la mamelle.....	12
III.1.3. Examen macroscopique de la sécrétion lactée	12
III.2. Diagnostique cellulaire	13
III.2.1. Méthodes directes	13
III.2.1.1. Comptage par la méthode microscopique directe	13
III.2.1.2. Comptage avec le Coulter-Counter	13
III.2.1.3 Comptage avec le fossomatic	13
III.2.2. Méthodes indirectes	14
III.2.2.1 Le « Californian Mastitis Test » (CMT)	14
a- Principe du test.....	14
b- Réalisation du test	14
III.4. Diagnostic bactériologique	15
III.4. Autres méthodes de diagnostic des mammites.....	16
III.4.1.La conductivité électrique du lait	16
III.4.2.NAGase	16
CHAPITRE IV : Prévention des infections mammaires	
IV. 1. Hygiène de la traite	17
IV. 1. 1. Lavage du trayon	17
IV. 1. 2. Le filtrage du lait	17
IV. 1. 3. Désinfection des trayons après la traite	18
IV. 2. Elimination de l'infection existante.....	18
IV. 2. 1. Traitement médical.....	18
IV. 2. 1. 1 Traitement au tarissement.....	18

IV. 2. 1. 1. 1 Traitement sélectif	19
IV. 2. 1. 1. 2. Traitement ajusté.....	19
IV. 2. 1. 1. 3. Traitement préventif.....	19
IV. 2. 2. La réforme des animaux	19

PARTIE EXPERIMENTALE

MATERIEL ET METHODES

I. Lieu et période d'étude	20
II. Matériel et méthodes.....	20
II.1. Matériel.....	20
II.1.1. Animaux.....	20
II.1.2. Petit matériel, produits et réactifs	20
II.2.1. Choix des animaux (Echantillonnage.....	21
II.2.2.Collecte des informations et identification des animaux	21
II.2.3. Répartition des lots (animaux)	21
• Lot 1	21
• Lot 2	21
• Lot 3	21
I.2.3.Protocole experimental	22
II.2.3.1.Dépistage des mammites	22
A. Examen clinique de la mamelle	22
B. Californian Mastitis Test (CMT).....	23
C. Examen bactériologique du lait mammiteux	24
II.2.3.2 Analyse des données	25

RESULTATS

I. Résultats de traitement du questionnaire	26
I.1. Informations générales des élevages étudiés	26
I.2. Description du bâtiment d'élevage	26
I.3. Conduite d'élevage	28
I.4. Gestion des mammites	28
I.5. Conduite de tarissement.....	28
II. Résultats du dépistage des mammites	30
II.1. Résultats de l'examen clinique et du CMT	30
II.1 .1.Lot 1 (génisses)	30
II.1 .2.Lot 2 (vaches traitées)	33
II.1 .3. Lot 3 (vaches non traitées)	36
II.2. Résultats de l'examen bactériologique des laits de quartiers mammitieux	39

DISCUSSION

I. Résultats du questionnaire.....	41
I.1. Type d'élevage et l'âge du cheptel	41
I.2. Bâtiment et conduite d'élevage	41
a. Le type de stabulation	41
b. Quantité, nature et la fréquence de renouvellement de la litière / surface de couchage utile par vache	41
c. Alimentation.....	42
d. Séparation des vaches tarées	42

1.2 Gestion des mammites	43
I.3 Le tarissement	43
II. Le dépistage des mammites par examen et CMT	43
II.1 Prévalence des mammites chez les génisses/ primipares	44
II.2 prévalence des mammites chez les vaches ayant reçu un traitement Intra-mammaire hors lactation.....	44
II.3 prévalence des mammites chez les vaches n'ayant pas reçu un traitement Intra-mammaire hors lactation	44
III. Diagnostic bactériologique	45
CONCLUSION.....	46
RECOMMANDATION	47

ANNEXE

Références bibliographiques

Le cheptel bovin national est estimé à 1,9 millions de têtes, dont près d'un million de têtes de vaches laitières (M.A.D.R, 2014). Notre production nationale (toutes espèces confondues) en lait est estimée à 2,5 milliards de litres /an (assurée à 73% par un cheptel bovin laitier), alors que les besoins se chiffrent à plus de 4,5 milliards de litres/an, ce qui montre un déficit criard de près de 60%. De ce fait, l'Algérie a recours chaque année à l'importation de poudre de lait pour combler le déficit, dont le montant représente plus du quart de la facture réservée aux importations (soit 800 millions de Dollars) (M.A.D.R, 2014)

La faible production laitière est probablement due à la mauvaise conduite de la reproduction, l'alimentation insuffisante et aux problèmes sanitaires (Kaouche et al, 2015). L'une des principales affections du post-partum est « La mammitite » qui est considérée comme l'une des pathologies les plus importantes, fréquentes et coûteuses affectant les vaches laitières (Dumas et al., 2004 ; Boutet et al., 2005).

En Algérie comme dans la plupart des pays, les mammites bovines constituent une pathologie dominante dans l'élevage bovin laitier, avant les troubles de la reproduction et les boiteries. La prévalence des mammites sub cliniques est estimée à 75% en fin de lactation (Bouaziz, 2005) et 57% en début et milieu de lactation (Niar et al., 2000) ; tandis que celle des mammites cliniques est de 32,6% (Bouaziz, 2005).

Les mammites subclinique au tour du vêlage est la plus pénalisante pour les élevages laitiers (Remy, 2010). Elle se traduit le plus souvent sous forme inapparente, sans symptôme ni altération visible du lait. Biologiquement, elle se manifeste seulement par une augmentation du taux des leucocytes et des cellules épithéliales détectées par divers tests de comptage cellulaire et des examens bactériologiques. Ces tests permettent d'apprécier l'état sanitaire de la mamelle et d'identifier les germes en cause (Remy, 2010).

La présente étude a pour objectif d'évaluer la prévalence des mammites et d'identifier les principaux germes responsables de ces infections pendant la période du *péripartum* dans les exploitations laitières de la région de Tizi-Ouzou.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I :

*ANATOMIE ET FONCTIONNEMENT DE LA PHYSIOLOGIE
DE LA GLANDE MAMMAIRE*

I.1. La mamelle :

La mamelle des bovins est constituée de quatre quartiers indépendants. Ils contiennent les alvéoles glandulaires ou acini mammaires, qui, formée de lactocytes, synthétisent le lait. Les alvéoles sont entourées par un tissu parenchymateux, et sont reliées à la citerne de la glande, d'un volume moyen de 400 ml, via les tubules et les canaux galactophores (cf. figure n°1).

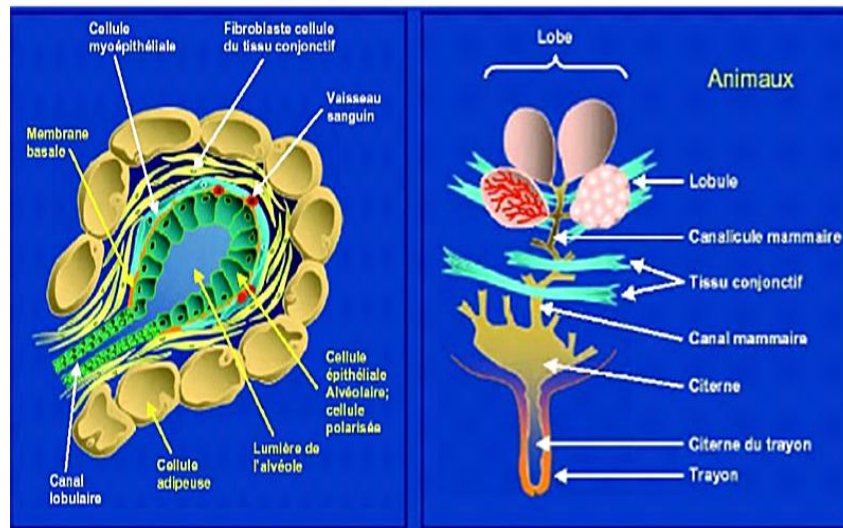


Figure I : Schéma de la structure de la mamelle des bovins (Anonyme, consulté le 2009)

La mamelle de la vache est un très gros organe pesant environ 50 kg (incluant le sang et le lait). Étant donné que des poids de 100 kg peuvent être atteints, il est toutefois capital que la mamelle soit très bien attachée au squelette et aux muscles. Il existe deux types de ligaments pour assurer cette fonction : les ligaments médians sont composés de tissus fibreux élastiques, tandis que les ligaments latéraux sont composés de tissus conjonctifs moins élastiques. Si les ligaments s'affaiblissent, la mamelle ne sera plus apte à la traite mécanique puisque les trayons pointeront vers l'extérieur (Remy, 2007)

I.2. Le trayon :

Chaque quartier se termine par un trayon. Il se compose d'une citerne du trayon (partie glandulaire du sinus lactifère) en communication avec la citerne de la glande (partie papillaire du sinus lactifère) *via* le relief annulaire. A son extrémité se situe le conduit papillaire ou canal du trayon.

La muqueuse du trayon est plissée et contient des fibres musculaires lisses (qui participent à l'excrétion du lait). L'ostium papillaire conduit au canal du trayon. Il mesure 1 cm de long. A l'entrée du canal, les plis de la muqueuse vont se concentrer et former la rosette de Fürstenberg qui est un filtre passif pour les agents pathogènes. A l'extrémité du canal, un muscle lisse circulaire formant un sphincter permet la fermeture de celui-ci (Degueurce, 2004 ; Crevier, 2010).

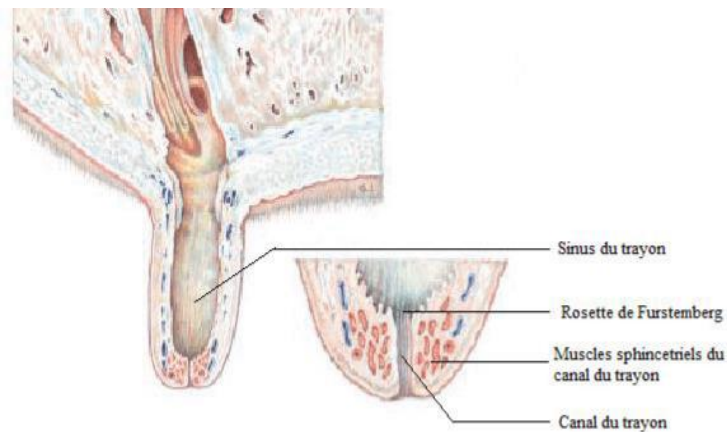


Figure II : Anatomie du trayon (coupe longitudinale) (Budras et al., 2003).

I.3. L'innervation :

Il y a beaucoup de nerfs dans la mamelle, spécialement sur les trayons. La peau du trayon, couverte de nerfs sensibles à la tétée des veaux, est donc influencée par la pression, la chaleur et la fréquence des tétées. Les nerfs des mamelles sont branchés aux muscles du système circulatoire et des canaux de lait. Du reste, aucun nerf n'est directement relié au contrôle de la production de lait (Degueurce, 2004 ; Crevier, 2010).

I.4. L'irrigation :

La mamelle est irriguée par une artère de chaque côté : l'artère honteuse externe. Cette dernière se divise en 3 branches. Pour une même source artérielle, il y a 3 gros collecteurs veineux : la veine honteuse externe, la veine mammaire craniale, la veine honteuse interne. La

veine mammaire craniale draine le pis et emmène le sang très loin dans la veine thoracique interne. A la base du pis, il y a un cercle veineux que l'on qualifie de complet. Les collecteurs sont anastomoses. Ces nombreux collecteurs veineux permettent d'avoir toujours une bonne irrigation en cas d'écrasement d'une des veines quand la vache est couchée (Crevier, 2010).

La mamelle possède aussi un système lymphatique. La lymphe transporte les déchets à l'extérieur de la glande et permet un afflux important de polynucléaires neutrophiles. La lymphe passe par les nœuds lymphatiques retro mammaires puis est emmenée vers le bassin. Lorsque la lymphe est «bloquée »dans la mamelle, un œdème se forme. C'est le cas au vélage pour certaines génisses quand la présence d'une trop grande quantité de lait comprime les vaisseaux lymphatiques (Degueurce, 2004 ; Crevier, 2010).

I.3. Fonctionnement de la mamelle

La mamelle de la vache laitière est un organe pourvu d'une forte vascularisation, puisque ce système de vaisseaux apporte les éléments nécessaires à la formation du lait par les lactocytes (Paape, 2003).

Les alvéoles mammaires sont des petites usines de lait. Elles travaillent jour et nuit. Elles prennent les éléments nutritifs nécessaires (glucose, acides aminés, acides gras, eau et sels minéraux) du sang pour les transformer en lait qui se collecte à l'intérieur de la lumière alvéolaire. Au moment de la traite, les cellules myoépithéliales stimulées par l'ocytocine se contractent pour expulser le lait de la lumière alvéolaire à travers le canal alvéolaire vers les canaux galactophores puis vers le sinus lactifère (Paape, 2003).

CHAPITRE II

LES MAMMITES BOVINES

II. LES MAMMITES :

II.1. Définition d'une mammite :

Une mammite est une inflammation de la glande mammaire causée par des micro-organismes pathogènes, généralement des bactéries (Brandt *et al.*, 2010).

Normalement, la mamelle est protégée du milieu extérieur par le canal du trayon, ferme par un sphincter. Mais à l'approche de la traite, lorsque la quantité de lait accumulée dans la mamelle est maximale, le sphincter peut s'ouvrir, provoquant des pertes de lait, mais surtout une continuité entre le milieu extérieur et la glande mammaire (Sordillo *et al.*, 2002). Une fois à l'intérieur du quartier, les bactéries peuvent produire des toxines, provoquant un afflux de leucocytes, de polynucléaires neutrophiles et une sécrétion de cytokines par les cellules épithéliales (Paape *et al.*, 2003; Zhao *et al.*, 2008).

Pour l'éleveur, la mammite est une inflammation d'un quartier associée à un changement d'apparence du lait (Blowey *et al.*, 2010). Ce type de mammite, visualisée par l'éleveur n'est qu'un type de mammite. En effet, les mammites sont classées en deux catégories, les mammites dites cliniques, pour lesquelles un changement d'aspect du lait est présent, et les mammites dites sub-cliniques.

II.2. Classification des mammites :

Les mammites peuvent également être classées selon leur forme clinique :

- Mammites cliniques
- Mammites sub-cliniques

II.2.1. Définition d'une mammite clinique :

Les mammites cliniques sont définies par la présence de symptômes fonctionnels, elles entraînent systématiquement une modification du lait dans son aspect, sa texture et dans la quantité produite (grumeaux, pus, caillots sanguins, etc.). Les mammites cliniques peuvent être associées à des signes locaux (douleur, chaleur, œdème, rougeur, etc.) et/ou généraux (hyperthermie, abattement, anorexie, etc.) (Rémy, 2010). Les mammites sans signes généraux sont plutôt d'évolutions subaiguës, alors que les mammites avec signes généraux sont plutôt d'évolution aiguë à suraiguë.

Selon l'évolution, on distingue trois types de mammites cliniques :

A. la mammite suraigüe :

D'apparition brutale et d'évolution rapide, elle se caractérise par une sécrétion lactée très modifiée (aspect séreux, aqueux, hémorragique, sanieux ou purulent), voire interrompue par la douleur. Les signes locaux sont très manifestes ; la mamelle très congestionnée. L'état général est fortement altéré et l'évolution vers la mort est fréquente en l'absence de traitement précoce (Hanzen, 2010).

B. La mammite aigue :

Le quartier est enflammé, la sécrétion est modifiée avec des grumeaux. Les symptômes généraux sont peu marqués. L'évolution est plus lente et généralement ne se solde pas par la mort de l'animal. En l'absence de traitement, l'évolution vers la chronicité est fréquente. Tous les germes potentiellement responsables de mammite peuvent être isolés (Hanzen, 2010).

C. La mammite chronique :

Elle est le plus souvent secondaire à une mammite aiguë. Les symptômes locaux sont discrets, lentement le quartier évolue vers l'atrophie du fait de l'installation de zones de fibrose cicatricielle. Le parenchyme mammaire est parsemé soit de nodules, de taille variable, soit se densifie à la palpation. La sécrétion n'est souvent modifiée qu'en début de traite. L'évolution est lente vers le tarissement de la sécrétion au bout de plusieurs mois. Tous les germes donnant des mammites peuvent être isolés (Hanzen, 2010)

II.2.2. Définition d'une mammite sub-clinique :

Par définition, les mammites sub-cliniques sont asymptomatiques. Les animaux atteints ne présentent ni symptômes fonctionnels (pas de modification du lait), ni symptômes locaux (pas de signes externes d'inflammation), ni symptômes généraux. Ces mammites se traduisent uniquement par une réaction immunitaire mise en évidence indirectement par une augmentation de la concentration en cellules somatiques du lait (Remy, 2010 ; Bosquetetal. ,2013).

II.3. L'importance d'une mammite :

Les mammites chez la vache sont une dominante pathologique en élevage laitier (Chatellet, 2007) présentant ainsi une importance à la fois médicale, sanitaire et économique.

II.3.1. l'importance médicale :

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 cité par Gedilaghine, 2005).

II.3.2. l'importance sanitaire :

Les mammites portent atteinte à l'hygiène animale et potentiellement à la santé publique. En effet, le lait mammitieux peut être vecteur d'agents responsables de toxi infections alimentaires (salmonellose, listériose, par exemple) (Gedilaghine, 2005).

II.3.3. l'importance économique :

Les mammites constituent le trouble sanitaire le plus fréquent et aux plus fortes répercussions économiques au sein de l'élevage de bovins laitiers (Shricket *al.*, 2001 ; Keltoet *al.* 2001). L'impact économique est représenté par la somme des coûts des actions de maîtrise (traitements et préventions) et des pertes (réductions de production, lait non commercialisé, pénalités sur le prix de vente, mortalités et réformes anticipées (Gedilaghine, 2005).

II.4. Les étiologies des mammites :

Les pathogènes impliqués dans les mammites sont répartis en pathogènes mineurs et majeurs, suivant la prévalence de leur implications dans les mammites cliniques. En effet, les pathogènes majeurs (Laven, 2013) sont potentiellement responsables de mammites cliniques alors que les pathogènes mineurs (Guerin et al., 2011-2012) sont exceptionnellement responsables de mammites cliniques, mais beaucoup plus souvent de mammites sub-cliniques, c'est-à-dire avec augmentation du taux cellulaire mais sans modification macroscopique du lait.

Tableau I : Classification des germes responsables de mammites (Guerin et al., 2011-2012)

Germes	Genres	Espèces
Germes pathogènes majeurs	<i>Streptococcus</i>	<i>Streptococcus agalactiae</i> ; <i>Streptococcus dysgalactiae</i> ; <i>Streptococcus uberis</i> ; <i>Streptococcus bovis</i> ; Entérocoques (<i>Enterococcus faecalis</i> et <i>enterococcus faecium</i>)
	<i>Enterococcus</i>	<i>E. faecalis</i> ; <i>E. faecium</i>
	Staphylocoques à coagulase +	<i>Staphylococcus aureus</i> ; <i>Staphylococcus intermedius</i> ; <i>Staphylococcus hyicus</i>
	Entérobactéries	<i>Escherichia coli</i> ; <i>Klebsiella pneumoniae</i> ; <i>Enterobacter aerogenes</i> ; <i>Serratia marcescens</i>
	Anaérobies	<i>Trueperella pyogenes</i> (anciennement <i>Arcanobacterium pyogenes</i> , <i>Actinomyces pyogenes</i> , <i>Corynebacterium pyogenes</i>) <i>Clostridium perfringens</i> ; <i>Bacillus cereus</i>
	<i>Pseudomonas</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
	<i>Mycoplasma</i>	<i>Mycoplasma bovis</i>
Autres	<i>Mycobacterium bovis</i> ; <i>Nocardia asteroides</i> ; <i>Candida albicans</i> ; Algues (<i>Prototheca zoopfi</i>)	
Germes pathogènes mineurs	Staphylocoques à coagulase -	<i>Staphylococcus xylosus</i> ; <i>Staphylococcus hyicus</i> ; <i>Staphylococcus chromogenes</i> ; <i>Staphylococcus saprophyticus</i> ; <i>Staphylococcus cohnii</i> ; <i>Staphylococcus capitis</i> ; <i>Staphylococcus warneri</i> ; <i>Staphylococcus haemolyticus</i>
	Corynébactéries	<i>Corynebacterium bovis</i>
	Microcoques et macrocoques	<i>Macrococcus caseolyticus</i>

II.5. Les facteurs de risques des mammites :

II.5.1. les facteurs liés l'animal :

- Mamelle

Les vaches aux mamelles très développées, « décrochées », sont beaucoup plus sensibles aux infections, car plus exposées aux souillures, comme les animaux aux trayons allongés. La forme des trayons intervient aussi dans la sensibilité. Par conséquent dans les schémas de sélection, on recherche une mamelle haute, bien attachée, équilibrée, avec des trayons courts, fins et non coniques. De même la vitesse de traite, qui dépend du diamètre du canal et de son élasticité, a une très forte corrélation avec la fréquence des infections (Slettbakket *al.*, 1995)

- Stade de lactation :

La plupart des nouvelles infections ont lieu pendant les trois premiers mois de lactation (Colin, 2000)(cf. figure 3). Parmi celles-ci et les infections ultérieures, 80 % persistent jusqu'au tarissement. De plus, la moitié des quartiers assainis se réinfectent pendant la même lactation, donc seulement 10 % des quartiers nouvellement infectés pendant la lactation considérée seront réellement assainis avant le tarissement. Cette persistance des infections sub-cliniques explique leur importance économique. Ensuite pendant la période sèche on observe de nouvelles infections (15-20%) pendant les trois premières semaines du tarissement, ainsi que dans les quinze jours précédant le vêlage. Entre ces deux périodes la mamelle complètement involuée semble résistante aux infections hormis celles dues à *Arcanobacterium pyogenes* Bradley et al., 2004)(cf. figure 3).

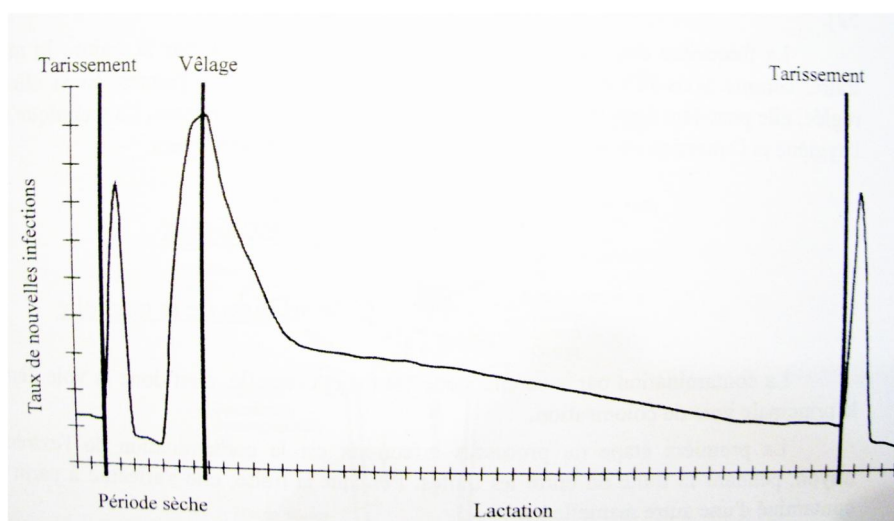


Figure III: Schéma de l'incidence des nouvelles infections mammaires selon le stade de lactation (Bradley et al., 2004).

- Age

L'incidence des mammites augmente avec l'âge, le sphincter du trayon perdant son élasticité et la mamelle se rapprochant des jarrets (Shyaka, 2007). La sensibilité des vaches aux mammites n'est pas liée directement au facteur d'âge mais à l'affaiblissement du système immunitaire et au relâchement des ligaments suspenseur qui entraîne des défauts de conformation (Craptel et al., 1993).

- Le niveau de production laitière

Diverses études ont montré l'existence de corrélation positive (0,30 à 0,44) entre le niveau de production laitière et la sensibilité aux mammites (Hanzen, 2006). Ainsi, les races ayant des aptitudes particulières ou sélectionnées par l'Homme pour leur haut niveau de production sont prédisposées aux mammites (Dupont, 1980).

II.5.2. Liés à l'environnement :

Les principaux facteurs associés à la mammite sont à la machine à traire, l'hygiène et la technique de traite, le type de logement, saison, le type de litière, les conditions météorologiques et l'alimentation.

- Logement :

Le logement intervient de deux façons :

- Il conditionne d'abord la fréquence des traumatismes des trayons qui favorisent l'infection par les bactéries qui ont pour réservoir la peau et les plaies du trayon. Des conditions de logement défectueuses ont une incidence négative directe sur le taux cellulaire du tank et les mammites dites de traite.
- Aussi pollution microbienne du lieu de couchage et l'ambiance du bâtiment conditionnent le taux de contamination du trayon. La conséquence est une augmentation du nombre de mammites dites d'environnement (Hanzen, 2006).
- Saison :

Il n'est pas rare de constaté une plus grande fréquence d'infection en automne et en hiver, qui peuvent être liés à la stabulation (Charron, 1988).

- Equipement et technique de traite :

L'équipement de traite est associé à la mammite de deux façons principales.

- Il facilite la transmission d'agent pathogène entre les quartiers et entre les vaches.
- Il cause des traumatismes au canal du trayon suite à un vide trop élevé.

Le canal du trayon peut alors laisser pénétrer les agents pathogènes plus facilement. Les principaux traumatismes sont de l'hyperkératose, des éversions du canal du trayon, des hémorragies sous-cutanées (Boucharde.2003).

- Type de stabulation :

Il semble que les mammites sont moins fréquentes en stabulation libre qu'en stabulation entravé ou semi-entravé (Kebbal, 2002). une réduction de 27% de cas de mammites sub cliniques et 42% de mammites cliniques est observée dans les troupeaux en stabulations libre, comparativement à ceux en stabulation entravée (Milojevic et al., 1998).

- L'alimentation :

Le déterminisme alimentaire des mammites est loin d'être complètement élucidé. Ces relation semblent être essentiellement de nature indirecte et résultent de l'effet prédisposant de certains désordres nutritionnels sur des pathologies favorisant elles-mêmes l'apparition des mammites (Hanzen, 2006).

II.6.Prévalence des mammites (cliniques et subcliniques)

a. Prévalence des mammites subcliniques

La prévalence des vaches atteintes de mammites subcliniques en fin de lactation s'élevait à 73,6% (Bouaziz, 2005). Des fréquences de 57%, 62% et 70% de mammites subcliniques ont été observées respectivement par (Niaret *al.*, 2000 ; Benmounah, 2002, Helaili, 2002), au début et au milieu de la lactation.

b. Prévalence des mammites cliniques

La prévalence des vaches atteintes de mammites cliniques est de 32,6% (Bouaziz, 2005). Cette fréquence est à rapprocher de celles rapportées par divers auteurs ; 30% pour (Rahmouni et al., 2003), Elle est inférieure à la fréquence de 42,2% rapportée par(Niaret *al.*, 2000) dans la région de Tiaret. Un taux de mammites clinique faible variant de 0% à 13% chez les vaches primipares a été rapporté par Roussel et al. (2000).

CHAPITRE III

METHODES DE DIAGNOSTIC DES INFECTIONS

MAMMAIRES

III. Diagnostic de l'infection mammaire :

III.1. Diagnostic symptomatologique :

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 pour être efficace, ce diagnostic doit suivre une démarche précise et méthodique.

Ainsi une étude minutieuse devra porter sur :

III.1. 1. Un examen visuel de la mamelle :

Il permet d'évaluer la taille, la symétrie des quartiers, la structure superficielle de la peau, la forme et la taille des trayons, la vascularisation de la glande mammaire. On portera attention à la partie latérale en contact avec les cuisses (pyodermites), à la partie antérieure (hématome, œdème) et à la sensibilisation et adénite (Allain, 2011).

III.1.2. Une palpation de la mamelle:

Il permet d'évaluer la consistance, la présence de nodules par pression plus importante, la taille et la consistance du canal du trayon, la sensation de chaleur et la réaction de l'animal. La palpation doit aussi inclure un examen des ganglions retro-mammaires (Allain, 2011).

III.1.3. Examen macroscopique de la sécrétion lactée :

On note toute modification de couleur, d'odeur, de consistance, de viscosité, d'homogénéité, et de quantité produite de la sécrétion mammaire (Benhamed, 2014).

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'hém lactation en début de lactation ou lors d'hématome cause par un choc.

Quand une mammite apparaît, on observe une modification de la coloration du blanc au jaune (couleur « cidre » lors de mammites dite « colibacillaires ») 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)

III.2. Diagnostique cellulaire :

Les infections mammaires étant la plupart du temps inapparentes, le simple examen clinique des quartiers et du lait ne suffit pas dans tous les cas pour les diagnostiquer. C'est pourquoi on a alors recours aux méthodes de dépistage plus fines, praticables en routine à grande échelle et peu onéreuses. C'est le cas des méthodes de numération des cellules du lait, qui peuvent s'appliquer indifféremment à des échantillons de lait de quartier, de lait de mélange individuel (des quatre quartiers) ou de lait de tank (Serieys, 1985).

Il convient d'ajouter à ces tests, le Californian Mastitis Test (CMT) qui est un test fiable et facile d'utilisation à l'étable.

III.2.1. Méthodes directes

III.2.1.1. Comptage par la méthode microscopique directe :

La méthode de comptage microscopique sur lames constitue la méthode de référence pour toutes les méthodes de comptage des cellules somatiques. Cependant, faute de ne pas être automatisable, elle est souvent reléguée à l'étalonnage des autres méthodes (Durel et al. 2003).

Pour le comptage à l'aide de la cellule de THOMA, le prélèvement est d'abord mélangé avec le liquide de dilution, et le comptage se fait au microscope après dépôt d'une goutte du prélèvement entre lame et lamelle au grossissement 10, 25 et 40 (Gabli et al., 2005).

III.2.1.2. Comptage avec le Coulter-Counter :

Le Coulter-Counter totalise les impulsions électriques qui résultent du passage de particules à travers un orifice situé entre deux électrodes. Quand une particule passe par l'ouverture, la résistance entre les deux électrodes est modifiée, produisant une impulsion électrique proportionnelle au volume de la particule (Durel et al., 2003). L'appareil est calibré de façon à ce que les particules étrangères (bactéries et particules diverses) d'un diamètre inférieur à celui des cellules ne soient pas comptées. L'appareil peut réaliser une centaine de mesures à l'heure.

III.2.1.3 Comptage avec le fossomatic :

Appelé aussi comptage automatique à fluorescence, ce comptage utilise le fossomatic qui est un microscope automatique à fluorescence. Les noyaux des cellules du lait sont rendus fluorescents par un colorant, le bromure d'éthydiu, qui se fixe sur l'ADN. Après cette coloration, le lait est étalé sous forme d'un film très fin de 10 microns d'épaisseur sur le porteur d'un disque rotatif qui sert de porte d'objet pour le microscope. Chaque noyau, excité par la lumière d'une lampe au xénon, renvoie une lumière rouge qui est captée par le microscope lorsque le noyau passe sur l'objectif. Ces émissions sont transformées en signaux électriques qui sont comptabilisés (Hanzen, 2010 ; Gabli et al., 2005)

III.2.2. Méthodes indirectes

III.2.2.1 Le « Californian Mastitis Test » (CMT) :

Développé depuis 1957, ce test est quantitatif indirect, peu onéreux et facile à réaliser sur le terrain. Le CMT est basé sur l'emploi d'un détergent tensioactif (solution de Teepol à 10%) et d'un colorant (pourpre de bromocrésol) sur le lait. Après élimination des premiers jets, un peu de lait (2 ml environ) est recueilli dans une coupelle transparente. On ajoute au lait prélevé une quantité égale du tensioactif et par un mouvement de rotation, on mélange les deux liquides dans les coupelles. Il se forme un précipité dont l'importance et la consistance sont fonction de la teneur en cellule de l'échantillon. (Emile, 2006)

a- Principe du test

Un réactif tensioactif à base de teepol du commerce mélangé à un échantillon de lait réagit avec l'ADN contenu notamment dans le noyau des cellules somatiques. Il se forme un précipité dont l'importance et la consistance sont fonction de la teneur en cellules de l'échantillon (Perrin et al., 1992).

b- Réalisation du test

Le test est réalisable à l'étable notamment sur le lait des quartiers juste avant la traite.

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 (Perrin et al., 1992). Les résultats sont représentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau II : Grille de lecture du test CMT (Angoujard, 2015).

Grade	Signification	Description de la réaction	Interprétation(cel/mL)
0	Négatif	Le mélange est liquide, homogène et fluide.	0 – 200 000
1	Traces	Le mélange devient légèrement visqueux. La viscosité est réversible et tend à disparaître.	200 000 – 400 000
2	Faiblement positif	Le mélange devient visqueux sans formation de gel au centre et la viscosité tend à persister	400 000 – 1 500 000
3	Clairement Positif	Le mélange s'épaissit immédiatement avec la formation d'un gel au centre du godet lors des mouvements de rotation. Du liquide peut persister.	800 000 – 5 000 000
4	Fortement Positif	Le mélange forme un gel au centre qui adhère au fond du godet. Il n'y a plus de liquide.	> 5 000 000

III.3. Diagnostic bactériologique

Considérer comme un examen complémentaire dans la démarche de diagnostic des mammites (Faroult et al., 2006). Il ne peut pas être systématique, pour des raisons de cout et de délais d'obtention des résultats (Berthelot et Bergonier, 2001). Seul l'examen bactériologique peut confirmer la suspicion épidémiologique et autorise l'isolement et l'identification de la bactérie responsable de la mammité et fournit l'antibiogramme (Berthelot et Bergonier, 2001).

Plusieurs méthodes permettent de déterminer le type de l'agent pathogène qui cause les mammites. Ce sont la culture bactériologique standard de lait, la polymérase chaîne réaction (PCR), les plaque pétri film TM et les biplâtes et triplâtes (Jodi, 2007).

La méthode de culture bactériologique standard de lait consiste à ensemencer des géloses sélectives pour un type de bactérie et de les mettre à incuber pendant 24 heures à 37°C. A la suite de l'incubation, l'aspect des colonies et la réalisation de tests enzymatiques permettent l'identification du genre bactérien (staphylocoques, streptocoques, entérobactéries). Ils existent des systèmes comprenant plusieurs géloses sélectives et permettant un travail simplifié et plus rapide (Schmitt *et al.*, 2013).

Lors d'un sondage bactériologique (Bosquet *et al.*, 2013), recommandent pour une estimation statistique fiable un nombre de prélèvements compris entre 40 et 60 % des cas de mammites enregistrés. Un nombre de prélèvements inférieur donne toutefois une tendance utile pour confirmer ou rejeter le modèle épidémiologique suspecté de l'élevage. Les différentes espèces bactériennes responsables de mammites sont reportées dans le tableau ci-dessous.

Tableau III : Fréquence des différentes espèces bactériennes. (Bouaziz, 2005)

Espèce bactérienne	Nombre	Fréquence %
Germes pathogènes	Majeurs	80,4%
<i>Staphylococcus aureus</i>	58	28,4
<i>Escherichia coli</i>	44	21,6
<i>Streptococcus agalactiae</i>	28	13,7
<i>Streptococcus dysgalactiae</i>	12	5,9
Germes pathogènes	mineurs	19,6%
Staphylocoque coagulase négative	22	10,8
<i>Klebsiellapneumoniae</i>	8	3,9
<i>Enterobacteraerogenes</i>	6	2,9
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	4	2,0

III.4. Autres méthodes de diagnostic des mammites

III.4.1. La conductivité électrique du lait

Le testeur de lait fait appel à une technologie évoluée, qui permet de détecter toute anomalie de la conductivité électrique du lait. Lorsque survient une inflammation des glandes mammaires (mastite, ou mammite), des éléments composants du plasma sanguin passent dans le lait, augmentant la concentration de sodium et de chlore et donc la conductivité électrique (Jacquinet, 2009).

III.4.2. NAGase

La N-acétyl- β -D-glucosaminidase est une enzyme lysosomale et cytosolique relarguée dans le lait par les neutrophiles durant la phagocytose, la lyse cellulaire et dans une moindre mesure lors de dommages subis par les cellules épithéliales. Cette enzyme est donc un indicateur de l'état d'inflammation de la mamelle et à ce titre peut être utilisée comme moyen de détection des mammites (Jacquinet, 2009).

CHAPITRE IV

PREVENTION DES INFECTIONS MAMMAIRES

Les mesures de prévention des mammites se résument à (Rodenbug, 2001) :

- L'entretien régulier de l'installation de la machine à traite et contrôle annuel de celle-ci par un technicien spécialisé ;
- Lavage et essuyage des trayons après la traite ;
- Désinfection des trayons après la traite ;
- La technique de traite non traumatisante pour les trayons et non génératrice de phénomène de retour de lait ;
- Le respect des normes de densité animale et d'ambiance dans les bâtiments ;
- L'entretien des aires de couchage et de promenade des vaches qu'elles soient en lactation, tarées ou parturientes ;
- Le traitement systématique au moment du tarissement pour limiter les nouvelles infections pendant les périodes sèches ;
- La réduction du stress qui passe notamment par les bâtiments confortables, une bonne ventilation.

Nous allons passer en revue les actions préventives les plus recommandées.

IV. 1. Hygiène de la traite

Lorsque certaines règles d'hygiène ne sont pas respectées, les mammites peuvent se propager aux seins d'un troupeau. Alors, la pratique d'hygiène est plus que nécessaire pour interrompre la chaîne de transmission des germes pathogènes (Bareille et al, 2005).

Elle est basée sur :

IV. 1. 1. Lavage du trayon :

Il doit être pratiqué juste avant la traite pour éliminer les salissures et les débris organiques comme la paille et les bouses.

Un défaut de lavage et essuyage des trayons favorise la pénétration des bactéries restées sur la peau des trayons. Après la traite, il est recommandé de ne pas laisser les vaches se coucher. Un défaut d'hygiène autour du vêlage oriente vers un sous-modèle à entérobactéries (Bosquet *et al*, 2013).

IV. 1. 2. Le filtrage du lait :

Le filtrage du lait après la récolte est bon indice de l'hygiène de la traite : la présence de particules solides sur le filtre, témoigne de l'insuffisance de nettoyage des mamelles avant la traite et/ou le manque d'hygiène lors d'attachement et détachement de l'unité de traite (Wattiaux, 2000).

IV. 1. 3. Désinfection des trayons après la traite :

Cette désinfection consiste à la pulvérisation ou trempage de la totalité des trayons dans une solution d'antiseptique une fois la traite est terminée (Wattiaux, 2000).

IV. 2. Elimination de l'infection existante

Elle peut être de nature médicale (traitement) ou sanitaire (réforme).

IV. 2. 1. Traitement médical

Le traitement antibiotique offre également une protection non négligeable aux quartiers non infectés des vaches infectées (Browning, 1990). Cependant, des échecs thérapeutiques ou la non guérison bactériologique sont constatés malgré une antibiothérapie raisonnée et appropriée (Guerin et al, 2003). Ces échecs sont dus :

- Manque d'hygiène au moment de l'infusion de l'antibiotique provoque la pénétration des germes (Faroult et al, 2001).
- Un phénomène de latence bactérienne : les bactéries ne se multipliant pas sont insensible à la plupart des antibiotiques (Sandholm et al, 1991).
- Les antibiotiques n'atteignent pas le site de l'infection à une concentration adéquate (Hanzen, 2006).
- A la capsule que possèdent certains germes, qui présente une barrière physique empêchant la pénétration des molécules antibiotique dans les bactéries (Younes et al, 2000).
- Au fait que certains antibiotiques nuisent à la phagocytose (Natzke et al, 1982).

IV. 2. 1. 1 Traitement au tarissement

D'après (Wattiaux 2003)un quartier infecté, mais guérie au tarissement produira probablement 90% de son potentiel pendant la lactation par contre si le même quartier reste infecter lors de la lactation suivante, sa production diminuera jusqu'à 60 à 70% par rapport a son potentiel. Le traitement au tarissement dispose des avantages suivants (Durel et al., 2006) :

- Le taux de guérison est plus élevé que celui obtenu par le traitement durant la lactation particulièrement pour *Staphylococcus aureus* ;
- Une dose d'antibiotique peut être utilisé sans risque ;

- La durée de présence de l'antibiotique dans la glande mammaire est plus longue ;
- Les tissus endommagés par la mammite peuvent se régénérer avant le vêlage ;
- Le risque de contamination du lait par des résidus d'antibiotiques est réduit lorsque la période de retrait qui suit le vêlage est correctement respectée ;
- Permet de diminuer le risque de nouvelle infection pendant la période sèche.

IV. 2. 1. 1. 1 Traitement sélectif

Traitement curatif, il consiste à administrer un antibiotique dans les quartiers infectés, ce procédé donne de bons résultats concernant l'élimination des infections existantes (Roussel et al, 2005 ; Green et al, 2005).

IV. 2. 1. 1. 2. Traitement ajusté

Consiste à administrer un antibiotique par voie intra-mammaire et parentérale pour renforcer l'action curative ; il est réservé aux vaches à haute valeur économique et durablement infectées (Faroult et al., 2001). L'inconvénient majeur est l'anti bio-résistance qui résulte de l'utilisation routinière des antibiotiques (Berry et al., 2002).

IV. 2. 1. 1. 3. Traitement préventif

Se réalise par administration dans chaque quartier, après la dernière traite qui précède le tarissement, une pommade ou une solution composées d'un ou deux antibiotiques. Dans la majorité des cas, l'antibiotique retenu est une bêta-lactamine à spectre plus ou moins étendu associé éventuellement à un antibiotique actif sur les germes à Gram- (Théron et al, 2011)

IV. 2. 2. La réforme des animaux

Le lot d'élimination comprend notamment les sujets dont la mamelle à plusieurs reprises a été le siège de flambées inflammatoires subaiguë ou aigue. Les mammites incurables peuvent également résulter de processus inflammatoire insidieux à évolution lente qui ont échappé à l'observation direct du producteur de lait. Ces vaches présentent pour le reste de cheptel une source permanente de contagion (Vigot, 1974 ; Wattiaux, 2000).

PARTIE EXPERIMENTALE

MATERIELS ET METHODES

Afin d'être économiquement rentable, une entreprise laitière doit produire un lait de qualité et en quantité suffisante. L'organe de synthèse de ce lait, la mamelle, est souvent sujet à des infections, qui constituent l'un des pathologies les plus coûteuses en élevage bovin laitier. L'incidence accrue des infections durant la période de tarissement est la cause d'un nombre élevé de quartiers infectés au vêlage et d'un taux élevé d'infection intra mammaire durant la lactation.

Objectifs de l'étude :

- Evaluer la prévalence des mammites pendant la période du péripartum.
- Identifier la nature des germes incriminés dans l'étiologie des mammites.
- Identifier certains facteurs de risques de mammites.

I. Lieu et période d'étude :

Notre étude a été réalisée au niveau des élevages de bovin laitier de la région de TIZI-OUZOU durant la période allant d'octobre 2015 à mars 2016.

II. Matériel et méthodes:

II.1. Matériel:

II.1.1. Animaux:

L'étude a porté sur six (06) élevages de type semi-intensif présentant un effectif total de 102 vaches. Cent deux (102) vaches laitières ont été prises pour la réalisation de l'expérimentation dont soixante-sept (67) vaches multipares, et trente-cinq (35) génisses.

89 vaches ne présentant pas des signes cliniques des mammites, et 13 vaches avec symptômes des mammites cliniques ont été retenues pour cette étude.

II.1.2. Petit matériel, produits et réactifs : Nous avons utilisé pour:

- Le nettoyage et la désinfection de la mamelle : l'eau tiède, savon, lingette, alcool 70°C, coton et papier à usage unique (Cf .photo I).
- La détection des mammites subcliniques (test CMT) : plateau présentant 04 coupelles, flacon de Teepol® à 10% (Cf .photo II).
- Le prélèvement et la conservation du lait : tube stérile, glacière, congélateur.



II.2.1. Choix des animaux (Echantillonnage).

A partir des 06 élevages laitiers, un échantillon de 102 vaches a été sélectionné en fonction :

- De la facilité de l'accessibilité aux élevages.
- Du stade physiologique des animaux en l'occurrence des génisses en fin de gestation et des vaches en préparation au tarissement.
- De l'utilisation des traitements de mammites pendant la période de tarissement.

II.2.2. Collecte des informations et identification des animaux :

Afin d'identifier les facteurs de risque des mammites, trois questionnaires ont été confectionnés (cf. Annexe n°1, 2). Les principaux renseignements relevés portent sur:

1. L'identification de la ferme, la structure du troupeau, la conduite du troupeau, l'alimentation et le suivi sanitaire des animaux (Annexe n°1).
2. La gestion des mammites cliniques (Annexe n°2).
3. La méthode, durée du tarissement et les traitements instaurés (Annexe n°2).

II.2.3. Répartition des lots (animaux):

Les animaux sélectionnés ont été répartis en trois lots, à savoir :

- Lot 1 : est composé de 35 génisses avec ou sans symptômes de mammites apparents.
- Lot 2 : est composé de 35 vaches multipares ayant reçu un traitement d'antibiotique (hors lactation) systématique des quatre quartiers.
- Lot 3 : est composé de 32 vaches multipares n'ayant pas reçu un traitement hors lactation.

Le tableau ci-dessous montre les animaux sélectionnés de chaque élevage.

Tableau IV : Répartition des animaux sélectionnés à partir des élevages.

Elevage	Effectif	Nombre de vaches multipares		Nombre de génisses
		ayant reçu un traitement	n'ayant pas reçu un traitement	
E1	21	05	08	08
E2	25	09	08	08
E3	08	08	00	00
E4	18	04	05	09
E5	12	00	02	10
E6	18	09	09	00
Total	102	35	32	35

I.2.3. Protocole expérimental :

II.2.3.1. Dépistage des mammites :

Trois visites d'élevages ont été réalisées pour le dépistage des mammites chez les vaches sélectionnées. Deux visites ont été faites avant la mise bas, la première une semaine avant le début du tarissement et la deuxième en fin de tarissement. La dernière visite a été faite une semaine après vêlage. (cf. figure IV).

Le dépistage consiste à faire un examen clinique de la mamelle, un test CMT (californien Mastic Test) et un examen bactériologique des laits de vaches marmiteuses

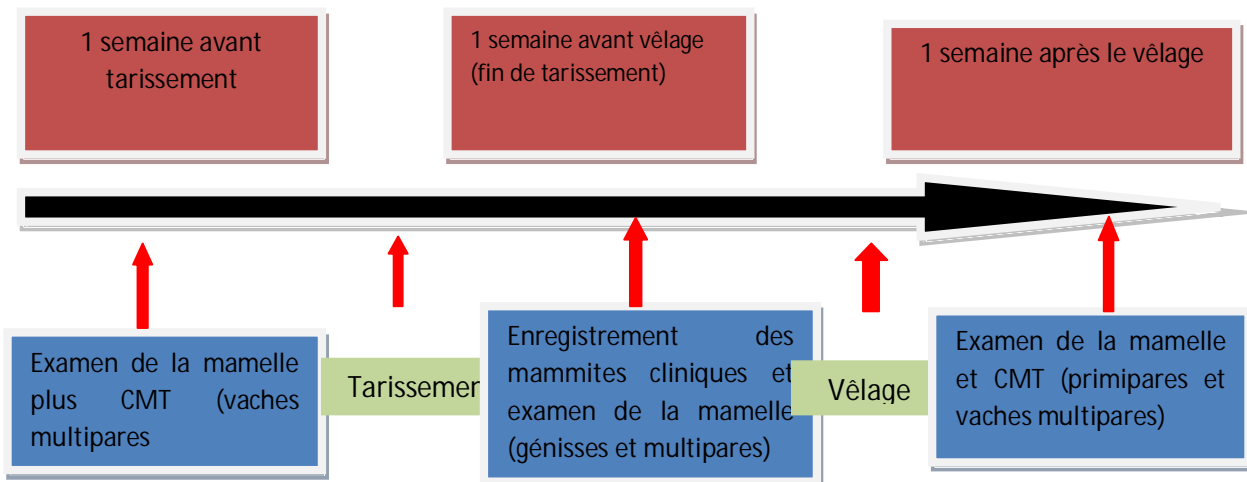


Figure IV : représentation schématique du protocole expérimental utilisé pour le dépistage des mammites.

A. Examen clinique de la mamelle

Il consiste dans un premier temps, à observer la mamelle avant et après la traite, de l'arrière pour voir les quartiers postérieurs et de trois-quarts avant pour voir les quartiers antérieurs. Cette manœuvre nous renseigne sur : la symétrie des quartiers avant ou arrière,

la couleur de la peau (rougeur, cyanose) et la présence de lésions (plaies, ulcères, excoriations, abcès). Dans un deuxième temps, une palpation profonde du pis a été réalisée après la traite. La palpation permet d'apprécier l'homogénéité de la consistance de la glande mammaire et ses modifications telles les indurations, les nodules, les abcès ou encore l'hypertrophie des nœuds lymphatiques rétro mammaires.

B. Californian Mastitis Test (CMT)

Le test CMT a été effectué selon les étapes suivantes (Cf .photos III :a, b, c, d, e, et f):

- Lavage des trayons avec de l'eau et un désinfectant.
- Séchage des trayons à l'aide d'un papier à usage unique.
- Elimination des premiers jets de lait.
- Prélèvement de lait de chaque quartier dans la coupelle correspondante.
- Elimination du surplus de lait
- Addition de 2ml de Teepol au 2 ml de lait gardé.
- Agitation du plateau par des mouvements circulaire sur un plan horizontal pendant quelques secondes.
- Notation du degré de gélification (l'intensité de précipité) de chaque quartier.

En fin, le plateau est nettoyé et désinfecté après chaque utilisation (vidange du flocculat, rinçage du plateau avec de l'eau chaude afin d'éliminer les résidus du lait et détergent).

La lecture et l'interprétation du CMT ont été faites selon la grille de notation décrite par (Angoujard, 2015) (Annexe n°3). Le score du CMT va de 0 à 4 en fonction de l'aspect du mélange. Ce test est considéré positif à partir d'un score de 2. Si au moins un quartier est positif, la vache est déclarée positive et si tous les quartiers sont négatifs, la vache est déclarée saine.

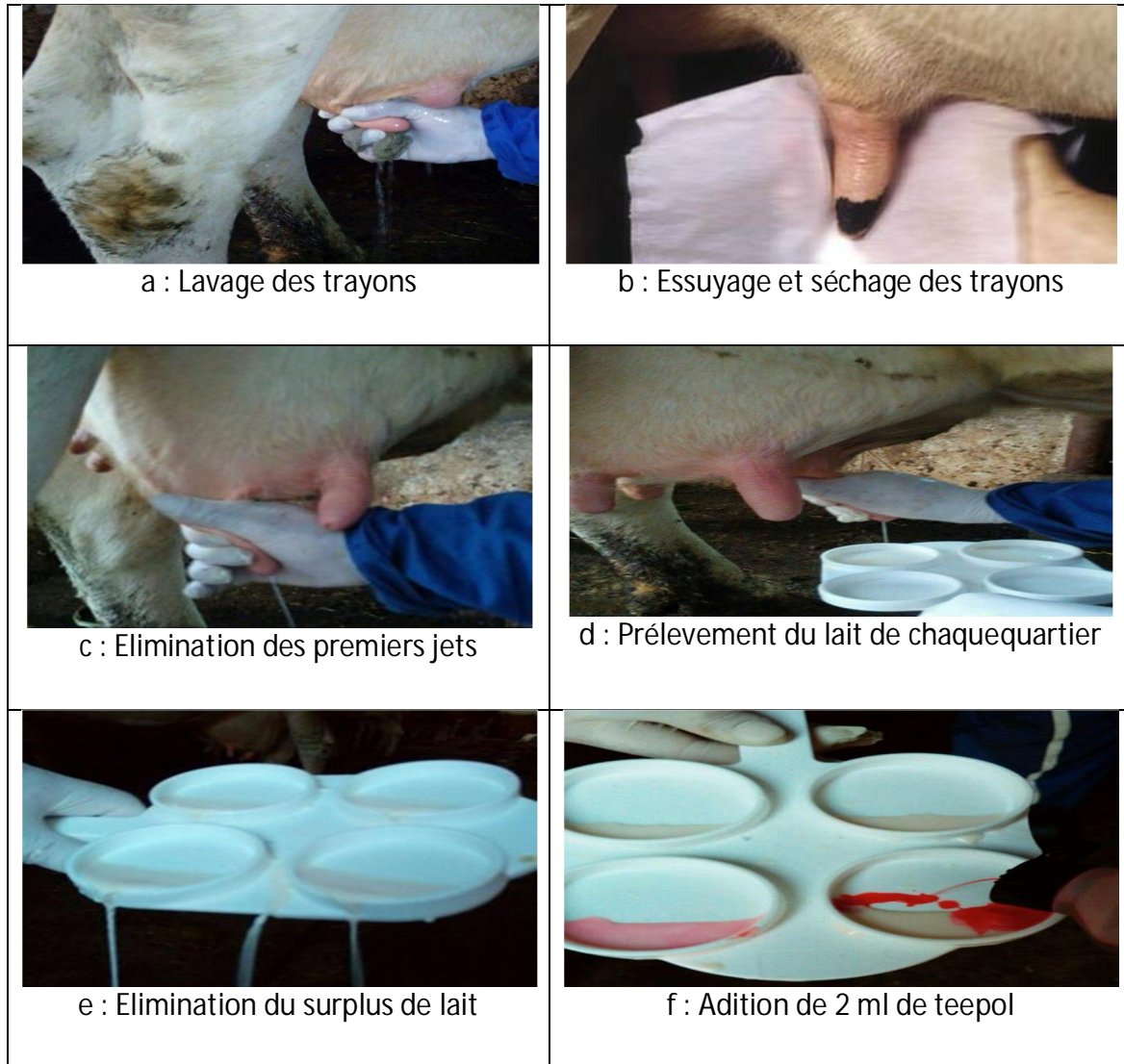


Photo III : Différentes étapes du test CMT.

C. Examen bactériologique du lait mammitique :

Chaque quartier présentant une mammitite à l'examen clinique et ou un CMT positif au moment de la visite a été prélevé pour un examen bactériologique.

Afin d'éviter une éventuelle contamination, le prélèvement de lait a été réalisé comme suit :

- Un nettoyage du quartier avec de l'eau tiède et du savon
- Séchage du quartier au moyen de papier à usage unique
- Désinfection soigneuse de l'extrémité du trayon à l'aide d'un coton imbibé d'alcool à 70° (s'il y a plusieurs trayons à prélevés on commence par les trayons les plus éloignés).
- Désinfection des mains avec de l'alcool et port de gants stérile.

- Prélèvement du quartier: ouverture du tube en tenant le bouchon dans la même main, élimination des premiers jets, prélèvement de quelques millilitres de lait et en fin fermeture du tube.
- Les échantillons identifiés et placés sous froid dans une glacière sont congelés en attendant leur analyse au niveau du laboratoire de Bactériologie de l'institut des sciences vétérinaires de Blida.
- Recherche et identification des germes les plus fréquemment incriminés dans l'apparition des mammites.

L'identification des bactéries a été effectuée par les méthodes conventionnelles (aspect des colonies, coloration de gram, test à la catalase, test à l'oxydase associé à la coagulase).

II.2.3.2 Analyse des données : Les résultats sont exprimés par des taux (%). Nous avons calculé la prévalence des mammites pour chaque période (au début, pendant tarissement et après vêlage) ; le taux de guérison et de persistance des infections après vêlage.

RESULTATS

I. Résultats de traitement du questionnaire :

I.1. Informations générales des élevages étudiés :

Les résultats relatifs aux informations générales des élevages étudiés sont reportés dans le tableau ci-dessous :

Tableau V : Informations générales des élevages étudiés.

		Paramètres					
		Surface agricole utile		Effectif		Age moyen (ans)	
		≤5	>5	≤10	>10	≤ 5	> 5
Eleveur	Nombre	1	5	1	5	5	1
	%	16.66	83.33	16.66	83.33	83.33	16.66

Les résultats de la première partie du questionnaire montrent que :

- La surface agricole utilisé par 5 élevages est >5 Ha, soit 83.33 % et celle utilisé par un éleveur restant est ≤5, soit 16.66%.
- 5 élevages élèvent plus de 10 têtes, soit 83.33% et un seul élevage seulement a moins de 10 têtes, soit 16.66%.
- L'âge moyen du cheptel est ≤ 5 ans pour 5 élevages, soit 83.33% et >5 ans pour l'élevage restant, soit 16.66%.

I.2. Description du bâtiment d'élevage :

Les renseignements relatifs à la description des bâtiments d'élevages sont reportés dans le tableau II. Les résultats obtenus montrent que :

- La stabulation est de type semi entravé pour 4 élevages soit 66.66%, de type entravé pour 2 élevages soit 33.33%.
- La nature du sol est du béton pour la majorité des élevages (83.33%)
- La paille est la litière la prédominante pour 83.33% des élevages
- La quantité de la litière est suffisante pour 4 élevages, soit 66.66% et elle est insuffisante pour le reste, soit 33.33%
- La luminosité est suffisante pour la majorité des élevages (66.66 %)
- La vocation initiale de bâtiment a été une bergerie pour 66.66% des élevages.
- La surface de couchage est suffisante chez 50% des élevages.

Tableau VI : Renseignements relatifs à la description des bâtiments d'élevages.

		Paramètres																	
		Type de stabulation		Nature du sol		Nature de la litière		Quantité de la litière		Luminosité		Vocation initiale du bâtiment			Aération			Surface de couchage	
		Entravé	Semi entravé	Terre battue	Béton	Paille	Coupeaux de bois	Suffisant	Insuffisant	Suffisant	Insuffisante	Bergerie	Hangar	Autre	Ouverture uni latérale	Ouverture bilatérale	Ouverture unilatérale et fenêtre	Suffisante	Insuffisante
Elevage	N	2	4	1	5	5	1	2	4	4	2	4	1	1	1	1	4	3	3
	%	33.33	66.66	16.66	83.33	83.33	16.66	33.33	66.66	66.66	33.33	50	33.33	16.66	16.66	16.66	66.66	50	50

I.3. Conduite d'élevage :

Les renseignements relatifs à la conduite d'élevage sont reportés dans le tableau VII. Les résultats obtenus montrent que :

- 100% des éleveurs distribuent la même alimentation pour tous les animaux.
- La majorité des éleveurs renouvellent la litière une fois par jour, soit 66.66% et les deux élevages qui restent renouvellent deux fois par jours, soit 33.33%
- La séparation des vaches malades est pratiquée dans 50% des élevages.
- 83.33% des éleveurs ne séparent pas les vaches tarées.

I.4. Gestion des mammites:

Les résultats relatifs à la gestion des mammites sont reportés dans le tableau VIII. Nos résultats montrent que :

- la majorité des éleveurs enregistrent les mammites cliniques 66.66%.
- 100% des éleveurs traitent les mammites.
- Les mammites récidivent après traitement 50%.
- La réforme des vaches malades est de 50%.
- La fréquence des mammites est en début de lactation 83.33%.

I.5. Conduite de tarissement:

Les résultats relatifs à la conduite de tarissement sont reportés dans le tableau IX. Nos résultats montrent que :

- Dans 4 élevages la durée du tarissement est de 2 mois, soit 66.66% et les deux qui restent la durée est de moins de deux mois, soit 33.33%.
- La méthode de tarissement progressive est pratiquée dans 100% des élevages.
- L'utilisation du traitement hors lactation au tarissement est pratiquée chez 50% des éleveurs
- Un éleveur seulement désinfecte les trayons avant le traitement, soit 16.66%.

Tableau VII : Conduite d'élevage des élevages étudiés

Elevage		Paramètres												
		Alimentation pour tous les animaux		Alimentation adaptée aux stades de lactation		Renouvellement de la litière			Séparation des veaux après vêlages		Séparation des vaches malades		Séparation des vaches tarées	
		Oui	Non	Oui	Non	1	2	3	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non
N	6	0	6	0	4	2	0	3	3	2	4	1	5	
%	100	00	100	00	66.66	33.33	00	50	50	33.33	66.66	16.66	83.33	

Tableau VIII : Gestion des mammites des élevages étudiés

Elevage		Paramètres														
		Enregistrement des mammites		Traitements dès l'apparition des premiers		Récidives après traitements		Réforme des vaches chroniques		Fréquence des mammites			Saison			
		Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Jamb	DI	Ps	Eté	Hiver	Printemps	Automne
N	4	2	6	0	3	3	3	3	1	5	0	0	2	1	3	
%	66.66	33.33	100	00	50	50	50	50	16.33	83.33	00	00	33.33	16.66	50	

Jamb : Juste après mise bas ; DI : Début de lactation ; Ps : Période sèche

Tableau IX : Conduite de tarissement des élevages étudiés

Elevage		Paramètres											
		Tarissement		Durée du tarissement		Méthode de tarissement		Traitement au tarissement		Hygiène		Trempage après traitement au tarissement	
		Oui	Non	2 mois	-2 mois	Brutale	Progressive	Oui	Non	TL	TD	Oui	Non
N	6	0	4	2	0	6	3	3	5	1	2	4	
%	100	00	66.66	33.33	00	100	50	50	83.33	16.66	33.33	66.66	

TL : Trayon lavée ; TD : Trayon désinfectées avant traitement

II. Résultats du dépistage des mammites :

Cent deux vaches ont été dépistées lors de nos visites. Les résultats seront présentés selon la chronologie suivante :

II.1. Résultats de l'examen clinique et du CMT :

Les résultats de l'examen clinique et du CMT sont présentés par lot :

II.1.1. Lot 1 (génisses) :

Les résultats du dépistage par examen clinique et CMT chez les génisses (futur primipares) sont présentés dans les tableaux ci-dessous :

Tableau X : Résultats du dépistage des mammites par vache.

Elevage	N° de vache	Fin de gestation	Après vêlage		
		Examen clinique	Examen clinique	CMT	
E1	1	(-)	(-)	(-)	
	2	(-)	(-)	(-)	
	3	(-)	(-)	(-)	
	4	(-)	(-)	(-)	
	5	(-)	(-)	(-)	
	6	(-)	(-)	(-)	
	7	(-)	(-)	(-)	
	8	Positive(+)	Positive(+)	Positive(+)	
E2	9	(-)	(-)	(-)	
	10	(-)	(-)	(-)	
	11	Positive(+)	(-)	Positive(+)	
	12	(-)	(-)	(-)	
	13	(-)	(-)	(-)	
	14	(-)	(-)	(-)	
	15	(-)	(-)	(-)	
	16	(-)	(-)	(-)	
E4	17	(-)	(-)	(-)	
	18	(-)	(-)	(-)	
	19	(-)	(-)	(-)	
	20	(-)	(-)	(-)	
	21	(-)	(-)	(-)	
	22	(-)	(-)	(-)	
	23	(-)	(-)	(-)	
	24	(-)	(-)	(-)	
E5	25	(-)	(-)	(-)	
	26	(-)	Positive(+)	Positive(+)	
	27	(-)	(-)	(-)	
	28	(-)	(-)	(-)	
	29	(-)	(-)	(-)	
	30	(-)	(-)	Positive(+)	
	31	(-)	(-)	Positive(+)	
	32	(-)	(-)	(-)	
33	(-)	(-)	Positive(+)		
34	(-)	(-)	(-)		
35	(-)	(-)	Positive(+)		
Total	N	35	02	02	07
	%	100	5.71	5.71	20

Tableau XI : Résultats du dépistage des mammites par quartier

Elevage	N° de vache	Fin de gestation				Après vêlage								
		Examen clinique				Examen clinique				CMT				
		AG	AD	PG	PD	AG	AD	PG	PD	AG	AD	PG	PD	
E1	1	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	2	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	3	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	4	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	5	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	6	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	7	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
E2	9	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	10	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	11	(-)	(-)	+	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	+	(-)	
	12	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	13	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	14	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	15	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	16	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
E4	17	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	18	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	19	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	20	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	21	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	22	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	23	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	24	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	25	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
E5	26	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	+	(-)	(-)	(-)	+	(-)	
	27	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	28	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	29	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	30	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	+	(-)	(-)	(-)	
	31	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	+	(-)	(-)	
	32	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	33	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	+	(-)	(-)	(-)	
	34	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	35	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	+	(-)	(-)	(-)	
Total	N	35	01	01	02	01	01	01	02	01	04	02	03	01
	%	100	2.8	2.8	5.7	2.8	2.8	2.8	2.7	2.8	11.4	5.7	8.5	2.8

Nos résultats montrent que chez les génisses:

- Deux vaches ont présentées des mammites cliniques avant vêlage, soit un taux de 5.71%.
- Deux vaches ont présentées des mammites cliniques après vêlage, soit un taux de 5.71%.
- 05 vaches ont présentées des mammites sub cliniques après vêlage, soit un taux de 14.28%.

Il est à noter que :

- Les quartiers atteints par mammites clinique sont les suivants :
 - 01 quartier avant gauche soit 0.71 %.
 - 01 quartier avant droit soit 0.71 %.
 - 02 quartiers postérieurs gauches soit 1.42%.
 - 01 quartier postérieur droit soit 0.71%.
- Les quartiers atteints par mammites sub clinique sont les suivants :
 - 04 quartiers avant gauches soit 2.85%.
 - 02 quartiers avant droits soit 1.42%.
 - 03 quartiers postérieurs gauches soit 2.14%.
 - 01 quartier postérieur droit soit 0.71%.

L'analyse des résultats fait ressortir que le taux de nouvelles infections a été de 20 %.

II.1 .2.Lot 2 (vaches traitées) :

Les résultats du dépistage par examen clinique et CMT des vaches ayant reçu un traitement intra-mammaire hors lactation sont présentés dans le tableau XII et XIII:

Tableau XII : Résultats du dépistage des mammites chez les vaches ayant reçu un traitement intra-mammaire hors lactation.

Elevage	N° de vache	Avant tarissement		Fin tarissement	Après vêlage		
		Examen clinique	CMT	Examen clinique	Examen clinique	CMT	
E1	36	Positive(+)	Positive(+)	(-)	(-)	(-)	
	37	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	38	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	39	Positive(+)	Positive(+)	(-)	(-)	(-)	
	40	Positive(+)	Positive(+)	(-)	(-)	(-)	
E2	41	(-)	(-)	(-)	Positive(+)	Positive(+)	
	42	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	43	(-)	Positive(+)	(-)	(-)	(-)	
	44	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	45	(-)	(-)	(-)	(-)	Positive(+)	
	46	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	47	(-)	(-)	(-)	(-)	Positive(+)	
	48	(-)	(-)	(-)	Positive(+)	Positive(+)	
	49	(-)	(-)	(-)	Positive(+)	Positive(+)	
E3	50	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	51	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	52	(-)	(-)	Positive(+)	Positive(+)	Positive(+)	
	53	(-)	Positive(+)	(-)	(-)	(-)	
	54	(-)	Positive(+)	(-)	(-)	(-)	
	55	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	56	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	57	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
E4	58	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	59	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	60	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	61	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
E6	62	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	63	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	64	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	65	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	66	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	67	(-)	(-)	(-)	(-)	Positive(+)	
	68	(-)	(-)	(-)	(-)	Positive(+)	
	69	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
	70	(-)	(-)	Positive(+)	Positive(+)	Positive(+)	
Total	N	35	03	06	02	05	09
	%	100	8.57	17.14	5.71	14.28	25.71

Chez le lot des vaches traitées, nos résultats montrent que :

- Avant tarissement :
 - L'examen clinique a révélé 3 cas de mammites cliniques, soit un taux de 8.57%.
 - Le CMT a permis de dépister 06 vaches ayant des mammites, soit un taux de 17.14% dont 03 cas de mammites sub cliniques, soit un taux de 8.57%.
 - Les quartiers atteints sont les suivants :
 - Deux quartiers avant gauches soit 1.42%.
 - un quartier avant droit soit 0.71%.
 - Un quartier postérieur gauche soit 0.71%.
 - un quartier postérieur droit soit 0.71%.
- En fin de tarissement :
 - L'examen clinique a révélé 02 cas de mammites cliniques, soit un taux de 5.71%.
 - Les quartiers atteints sont les suivants :
 - Un quartier avant gauche soit 0.71%
 - Deux quartiers avant droits soit de 1.42%.
 - un quartier postérieur gauche soit un taux de 0.71%.
- Après vêlage
 - L'examen clinique a révélé 05 cas de mammites cliniques, soit un taux de 14.25%.
 - Le CMT a permis de dépister 09 cas, soit un taux de 25.71%, dont 4 cas de mammites sub cliniques, soit un taux de 11.42%.
 - Les quartiers atteints sont les suivants :
 - Quatre quartiers avant gauches soit un taux de 2.85%.
 - Deux quartiers avant droits soit 1.42%.
 - Deux quartiers postérieurs gauches soit un taux de 1.42%
 - Deux quartiers postérieurs droits soit 1.42%.

L'analyse des résultats fait ressortir que :

- Le taux de persistance des infections a été de 00%.
- Le taux de guérison a été de 100%.
- Le taux de nouvelles infections a été de 25.71%.

Tableau XIII : Résultats du dépistage des mammites par quartier chez les vaches ayant reçu un traitement intra-mammaire hors lactation.

Elevage	N° de vache	Avant tarissement								Fin tarissement				Après le vêlage								
		Examen clinique				CMT				Examen clinique				Examen clinique				CMT				
		AG	AD	PG	PD	AG	AD	PG	PD	AG	AD	PG	PD	AG	AD	PG	PD	AG	AD	PG	PD	
E 1	36	-	+	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	39	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	40	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E2	41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-
	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	43	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
	46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
	49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+
E3	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	52	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	-
	53	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	54	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E4	58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E6	62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
	68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
	69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-
Total	N	35	02	01	01	01	00	02	00	03	01	02	01	00	02	03	02	00	04	02	02	02
	%	100	5.7	2.8	2.8	2.8	00	5.7	00	8.6	2.8	5.7	2.8	00	5.7	8.6	5.7	00	11.4	5.7	5.7	5.7

II.1 .3. Lot 3 (vaches non traitées) :

Les résultats du dépistage par examen clinique et CMT sont présentés dans le tableau XIV et XV :

Tableau XIV : Résultats du dépistage des mammites chez les vaches sans traitement intra-mammaire hors lactation.

Elevages	N° Vaches	Avant tarissement		Fin tarissement	Après vêlage	
		Examen clinique	CMT	Examen clinique	Examen clinique	CMT
E1	71	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	72	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	73	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	74	(-)	Positive(+)	(-)	(-)	(-)
	75	(-)	(-)	(-)	(-)	Positive(+)
	76	(-)	(-)	(-)	(-)	Positive(+)
	77	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	78	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
E2	79	(-)	(-)	(-)	Positive(+)	Positive(+)
	80	(-)	(-)	(-)	Positive(+)	Positive(+)
	81	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	82	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	83	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	84	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	85	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	86	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
E 4	87	Positive(+)	Positive(+)	(-)	(-)	(-)
	88	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	89	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	90	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	91	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
E5	92	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	93	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
E6	94	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	95	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	96	(-)	(-)	(-)	(-)	Positive(+)
	97	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	98	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	99	(-)	(-)	(-)	(-)	Positive(+)
	100	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	101	(-)	(-)	(-)	(-)	Positive(+)
Total	N	32	01	02	02	07
	%	100	3.12	6.25	00	21.87

Chez le lot des vaches non traitées, nos résultats montrent que :

- Avant tarissement :
 - L'examen clinique a révélé un seul cas de mammite clinique, soit un taux de 3.12%.
 - Le CMT a permis de dépister deux (02) cas, soit un taux de 6.25%, dont un seul cas de mammite sub clinique, soit un taux de 3.12%.
 - Les quartiers atteints sont les suivants :

- 02 quartiers avant gauches atteint et un postérieur droit soit le taux respective de 6.25% et 3.12%.
- En fin de tarissement :
 - Aucune mammite clinique n'a été détectée par examen clinique.
- Après vêlage :
 - Les mammites cliniques détectées par examen clinique sont de deux cas avec un taux de 6.25%.
 - Le CMT a permis de dépister 07 cas, soit un taux de 21.87%, dont 05 cas de mammites sub cliniques, soit un taux de 15.62%.
 - Les quartiers atteints sont les suivants :
 - Deux antérieurs gauches, soit un taux de 1.56%.
 - Trois avants droits, soit un taux 2.34%.
 - Trois postérieurs gauches, soit un taux de 2.34%
 - Cinq postérieurs droits, soit 3.9%.

Tableau XV : Résultats du dépistage des mammites chez les vaches sans traitement intra-mammaire hors lactation.

Elevage	N° de vache	Avant tarissement								Fin de tarissement				Après vêlage							
		Examen clinique				CMT				Examen clinique				Examen clinique				CMT			
		A	A	P	P	A	A	P	P	A	A	P	P	A	A	P	P	A	A	P	PD
E1	71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	74	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
	76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
	77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E2	79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+
	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
	81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E4	87	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E5	92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E6	94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
	97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	101	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
102	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Tot	N	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	03	0	05
	%	10	3.	0	0	0	6.	0	0	3.	0	0	0	0	3.	0	0	6.	6.	9.	9.

II.2. Résultats de l'examen bactériologique des laits de quartiers mammites :

Les résultats de l'examen bactériologique sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau XVI : Résultats de l'examen bactériologique des laits de quartiers mammites.

Genres et familles	Souches	Nombre	%
Genre <i>Staphylococcus</i>	<i>S. aureus (SCP)</i>	05	22,72
	<i>S. xylosus (SCN)</i>	02	09,09
	<i>S. chromogènes (SCN)</i>	01	4,54
	<i>S. haemolyticus (SCN)</i>	01	4,54
	<i>S. saprophyticus (SCN)</i>	01	4,54
Famille <i>Streptococcaceae</i>	<i>Gardnerella vaginalis</i>	01	4,54
	<i>Aerococcus urinae</i>	01	4,54
	<i>Lactococcus lactis</i>	01	4,54
Famille <i>Enterobacteriaceae</i>	<i>E. coli</i>	01	4,54
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	02	09,09
	<i>Chryseobacterium meningosepticum</i>	02	09,09
	<i>Serratia marcescens</i>	01	4,54
Autres		03	13,63
<i>Total</i>		22	100

Nos résultats montrent une prédominance des souches *S.aureus* et *S.xylosus* ; *S.xylosus* ; *Klebsiella pneumoniae* ; *Chryseobacterium meningosepticum* à des taux respectif 22,72 % et 09,09 % pour les trois derniers.

Une représentation graphique des résultats de l'identification de la région de Tizi-Ouzou est rapportée par la figure suivante.

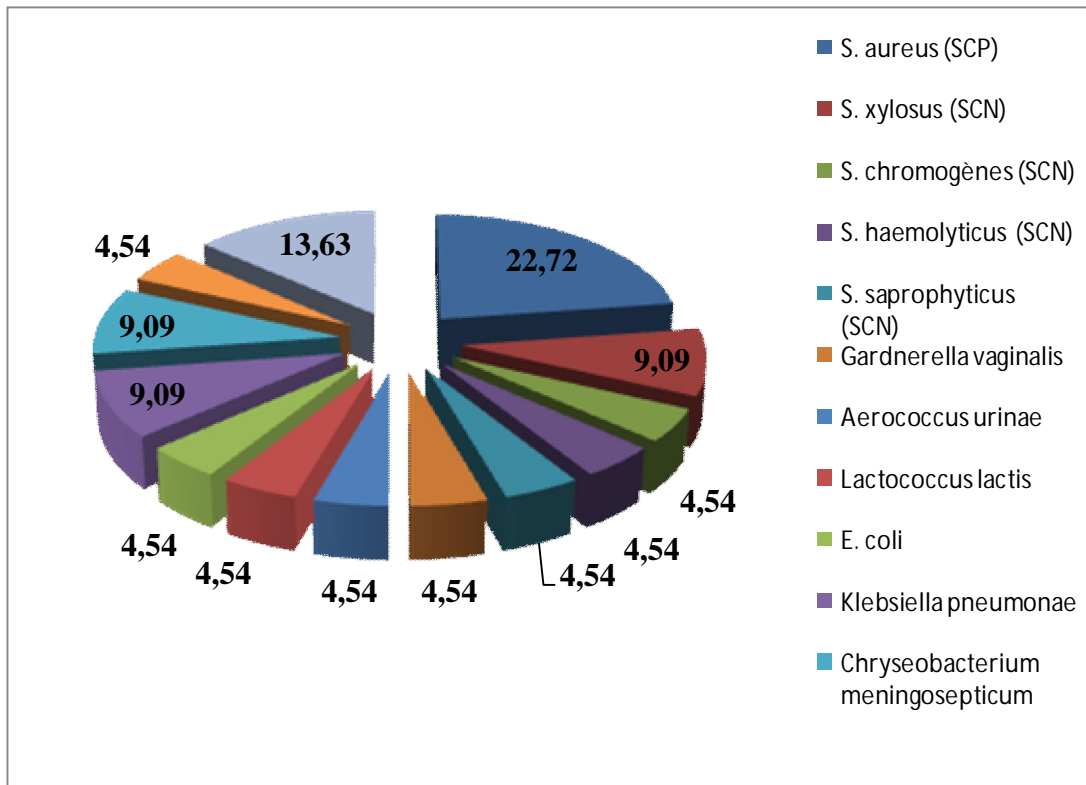


Figure V: Représentation graphique des résultats de l'identification des souches bactériennes du lait mammitieux

DISCUSSION

Afin de déterminer les facteurs de risques de la survenue des mammites en fin de lactation et après vêlage, une enquête auprès des éleveurs et un dépistage au moyen du CMT ont été effectués.

I. Résultats du questionnaire

Les résultats de cette étude ont permis de cibler certains paramètres impliqués dans l'apparition des mammites

I.1. Type d'élevage et l'âge du cheptel :

Nos résultats montrent que 83.33% des éleveurs ont un nombre de vaches laitières supérieur à 10 têtes dont l'âge moyen est ≤ 5 ans.

Il convient de signaler que les mammites restent l'une des pathologies prépondérantes qui condamnent les élevages bovins laitiers. En effet, il a été rapporté que leur incidence augmente avec l'âge en raison de la perte de l'élasticité du sphincter du trayon et rapprochement des quartiers postérieure de la mamelle du sol (Shyaka, 2007). D'après Craptel et al., (1993), la sensibilité des vaches aux mammites n'est pas liée directement au facteur âge mais à l'affaiblissement du système immunitaire et au relâchement des ligaments suspenseur qui entraîne des défauts de conformation.

I.2. Bâtiment et conduite d'élevage :

a. Le type de stabulation :

La stabulation est de type semi-entravé et entravé chez 66.66% et 33.33% des élevages, respectivement.

Il semble que les mammites sont moins fréquentes en stabulation libre qu'en stabulation entravé ou semi-entravé (Kebbal, 2002). Milojevic et al., (1998) rapportent une réduction de 27% de cas de mammites sub cliniques et 42% de mammites cliniques est observée dans les troupeaux en stabulations libre, comparativement à ceux en stabulation entravée.

b. Quantité, nature et la fréquence de renouvellement de la litière / surface de couchage utile par vache :

Dans le cadre de notre étude, 83.33% des éleveurs utilisent comme litière la paille et 16.66% les copeaux de bois, cependant la quantité de la litière est insuffisante dans 66.33% des élevages.

D'après les études faites par Dumas (2004) la sciure et les copeaux de bois, sont des matériaux propices à la multiplication bactérienne et, selon Bourillon (1996) la paille haché est plus risqué

Discussion

que l'entière. D'après Hanzen, (2010), la paille coupée et les coupeaux de bois chauffés favorisent le développement des Klebsiella et les coliformes, respectivement.

Une litière insuffisante, est considéré comme facteur de risque accru de mammites (Abric et al., 2001). En effet, les bâtiments d'élevage avec une litière absente ou insuffisante sont deux fois plus prédisposées aux mammites. Weinsen, (1974) rapporte que la présence de la litière évite les blessures du pis et limite l'exposition au plancher froid et humide. Mtaallah et al., (2002) ; Bareille et al., (2003) et Guyot et al., (2004), préconisent une fréquence de paillage une fois/jour, avec une quantité de 04 à 05kg en stabulation libre, 03kg en stabulation entravée et 1.5kg en stabulation par vache en logette.

Selon Bareille et al., (2003) et Hanzen, (2006) une surface d'aire paillée de moins de 6m² par vache en lactation (la norme 7m²) est associée à une augmentation du risque de nouvelle infection des vaches primipares autour du vêlage.

c. Alimentation :

Dans notre étude, nous avons constaté que 100% des éleveurs utilisent la même alimentation pour tous les stades de lactation, cette situation favorise l'augmentation de l'incidence des mammites. En effet les désordres nutritionnels occasionnés par certaines pathologies favorisent l'apparition des mammites (Hanzen, 2006).

En effet, selon Plommet et Roguinsky cités par Dupont (1980), l'excès d'azote inhibe la synthèse des acides gras insaturés présents dans le revêtement interne du canal du trayon ce qui augmente l'incidence des mammites. En effet, les carences en sélénium, en vitamine E, en zinc, cuivre et cobalt ont été régulièrement rencontrées dans les troupeaux laitiers à forte incidence de mammites d'après Dupont, (1980).

Bareille et al., (2003) rapportent que les vaches consommant moins de concentrés et ayant un taux d'urée faible dans le lait ont un risque de mammite accru en début de lactation.

d. Séparation des vaches tarées :

Nous avons constaté que 83.33% des éleveurs ne séparent pas les vaches tarées des vaches en lactations ce qui constitue un facteur de risque de l'apparition des nouvelles infections mammaire. D'après Alexander (2005), l'isolation de la vache de l'ambiance de la traite est obligatoire afin d'éviter la décharge de l'ocytocine stimulant la sécrétion lactée et la perte de lait, et selon Smith (1985), les vaches qui perdent du lait dans les jours qui suivent l'arrêt de la traite ou qui précèdent le vêlage ont quatre fois plus de risque d'être infectées pendant la période de sèche.

I.2 Gestion des mammites :

Nos résultats montrent que pour 83.33% des éleveurs l'incidence des mammites sont plus élevée au début de lactations. Par contre, Bouaziz, (2005) la prévalence des vaches atteintes de mammites sub cliniques est élevée en fin de lactation (73,6%). Selon nos éleveurs, l'incidence des mammites est élevée en automne et en hiver (50% et 33.33% respectivement), et plus faible en printemps et en été (16.33% et 00% respectivement), ces constatations sont comparable à celles de Charron, (1988) qui rapportent une fréquence des mammites élevée en hiver et au printemps à cause de la stabulation.

Nos résultats montrent aussi que 50% des mammites récidivent après traitement et 50% des éleveurs réforment les vaches malades.

Il est à noter qu'en l'absence de traitement au tarissement, 80% des infections persistent jusqu'au vêlage. D'après Bradley(2004) et Vigot, (1974) ; Wattiaux, (2000) les animaux porteurs d'infections résistantes aux traitements en lactation et en hors lactation constituent un réservoir permanent de bactéries pouvant être à l'origine de nouvelles infections. Ces animaux doivent être réformé et écarté du troupeau.

1.3 Le tarissement :

Les résultats relatifs à la conduite de tarissement indiquent que la méthode de tarissement progressive est pratiquée dans 100% des élevages ; l'utilisation du traitement hors lactation au tarissement est pratiquée chez 50% des éleveurs et 16.66% des éleveurs désinfectent les trayons avant le traitement.

Classiquement, la durée de la période de tarissement est idéalement comprise entre 06 et 08 semaines d'après Dosogne et al., (2000); Remond, (1997). Le tarissement peut se faire de façon brusque ou progressive. Quel que soit les circonstances et les difficultés pratiques, le tarissement brusque avec traitement antibiotique est toujours préférable, et reste la méthode de choix d'après Dosogne et al., (2000); Anderson et al., (1996).

Le traitement systématique des vaches laitières au moment de leur tarissement est un fondement des programmes de maitrise des infections mammaires. Il permet d'obtenir des taux de guérisons de l'ordre de 75%, et une réduction d'environ 50% des nouvelles infections d'après Roussel et al., (2001).

II. Le dépistage des mammites par examen et CMT :

Le CMT reste un moyen pratique de dépistage des mammites sub cliniques. La facilité de son emploi ainsi que son cout en font une technique de choix sur le terrain. Néanmoins, la lecture

peut donner lieu à des ambiguïtés, et en particulier, lorsque plusieurs quartiers atteints, ce qui complique l'interprétation des uns par rapport aux autres (Durel et al., 2003).

II.1. Prévalence des mammites chez les génisses/ primipares :

Nos résultats montrent que 5.71% des vaches primipares ont présentées des mammites cliniques avant vêlage et après vêlage. Ces résultats sont similaires à ceux de Roussel et al., (2000), qui signalent un taux de mammites clinique faible de 0% à 13% chez les vaches primipares.

De plus 14.28% des vaches primipares ont présentées des mammites sub cliniques après vêlage ; nos résultats sont comparables à ceux décrits par Emile, (2006), qui rapporte un faible taux de vaches positives au CMT en première lactation, et le nombre de cas positifs croît ensuite au fur et à mesure que le numéro de lactation augmente.

L'analyse des résultats fait ressortir que le taux de nouvelles infections a été de 20 % au début de lactation, ce qui est élevé par rapport à 9,4 % décrit par Bareille, (2003).

II.2. Prévalence des mammites chez les vaches ayant reçu un traitement Intra-mammaire hors lactation :

Nos résultats montrent l'examen clinique a révélé des taux de mammites cliniques de 8.57%, 5.71%,14.25% avant tarissement, en fin de tarissement et après vêlage respectivement. Le CMT a permis de dépister 8.57% et 11.42% de mammites sub cliniques avant tarissement et après vêlage, respectivement.

L'analyse des résultats fait ressortir que les taux de persistance des infections, de guérison et de nouvelles infection sont été nulle, 100% et 25.71%,respectivement. Nos résultats sont légèrement supérieurs à ceux décrits par Bosquet et al., (2013), qui rapportent que suite au traitement hors lactation, le taux de guérison des mammites sub cliniques varie de 70 à 80 %.

Il est à signaler que malgré une antibiothérapie raisonnée et appropriée, des échecs thérapeutiques ou la non guérison bactériologique ne sont pas rares Hanzen, (2006).

II.3. Prévalence des mammites chez les vaches n'ayant pas reçu un traitement Intra-mammaire hors lactation :

Nos résultats montrent l'examen clinique a révélé des taux de mammites cliniques de 3.12%, 00%, 6.25% avant tarissement, en fin de tarissement et après vêlage respectivement. Le CMT a permis de dépister 8.57% et 11.42% de mammites sub cliniques avant tarissement et après vêlage, respectivement. Ces résultats sont inférieurs a ceux observés par Bouaziz, (2005); pour Rahmouni et al., (2003) et Niar et al (2000) qui rapportent des taux de 32,6% , 30% et 42,2% , respectivement. Le CMT a permis de dépister 3.12% et 15.62%de mammites sub cliniques avant

Discussion

tarissement et après vêlage, respectivement, ces résultats sont inférieurs à ceux observés par Bouaziz, (2005), Niar et al. (2000), Benmounah (2002), et Helaili (2002) qui rapportent des taux de 73,6%, 70%, 57%, et 62%, respectivement.

III. Diagnostic bactériologique :

Nos résultats montrent une prévalence élevée des souches Staphylocoques à coagulase positive (SCP : surtout aureus) et négative (SCN) à des taux de (22,72%)

Il est à signaler que la prévalence obtenue dans le présent travail (27,75%) des Staphylocoques à coagulase négative (SCN) est comparable à celle de Noireterre (2006) qui rapportent des taux de 21%. En effet, la prévalence de ces germes varie en fonction des élevages de 6,2 à 41,7% (Beroual , 2003 ; Pitkälä et al., 2004 ; Kivaria et al., 2007). Selon Smith (2008) ce groupe de germes comprend de nombreuses espèces dont les plus fréquemment isolées lors de mammites subcliniques sont : *S. hyicus*, *S. chromogenes*, *S. haemolyticus*, *S. epidermidis*, et *S. sciuri*. Il a été montré que selon la nature du germe, sa source pouvait aussi bien être la mamelle, la peau des vaches, du trayeur ou même l'environnement. Le nombre élevé de ces germes serait dû aux mauvaises conditions d'hygiène de la traite (Ben hassen et al., 2003).

Staphylococcus aureus est sans aucun doute considéré comme le pathogène le plus important à l'heure actuelle parmi tous ceux pouvant engendrer des cas de mammite chez le bovin laitier (Wallemacq, 2010). Sa prévalence dans le présent travail est semblable à celle que l'on trouve dans les études réalisées sur les mammites qui varie de 9% à 50, 55%. (Bertin-cavarait et al., 2009, Beroual , 2003; Nagahata et al (2007) ; Asnoune et al.,2012)

La haute prévalence des *S. aureus* dans les cas de mammites bovines, peut s'expliquer par deux phénomènes :

- (1) *S. aureus* est résistant dans le milieu extérieur et qu'après sa pénétration colonise le parenchyme mammaire et forme de micro-abcès qui le protègent des défenses immunitaires et des traitements antibiotiques. (Salat et al, 2007)
- (2) L'émergence de souches résistantes à plusieurs antibiotiques (Erskine et al., 2004).

CONCLUSION

Conclusion

La présente étude nous a permis d'évaluer la prévalence des mammites et d'identifier les principaux germes responsables de ces infections pendant la période *péripartum* dans les exploitations bovines laitières de la région de TIZI-OUZOU.

L'enquête épidémiologique fait ressortir que la stabulation entravée, le mauvais entretien de la litière, la mauvaise hygiène, la distribution d'une même alimentation pour tous les animaux et la non séparation de vaches tarie, prédisposent les vaches laitières aux mammites.

Le dépistage des mammites par examen clinique et au moyen du CMT a permis de révéler que:

- Le taux de nouvelles infections chez les primipares a été de 20 %.
- Le taux de guérison et de nouvelles infections ont été de 100% et 25.71% respectivement, chez les vaches traitées par une antibiothérapie hors lactation.
- Le taux de guérison spontanée et de nouvelles infections ont été de 100% et 21.87% respectivement, chez les vaches non traitées par une antibiothérapie hors lactation.

Le CMT reste par sa grande sensibilité et sa grande spécificité le meilleur moyen de diagnostic des mammites sub clinique. Là où on ne dispose pas d'appareils adéquats (compteur électronique) le CMT reste indispensable à la réalisation d'enquête de masse ou d'épidémiologie surveillance des mammites.

Le tarissement constitue un moment propice à l'installation des infections mammaires et le traitement hors lactation représente le moyen le plus approprié pour lutter contre les mammites.

Afin de promouvoir l'élevage bovin laitier et améliorer quantitativement et qualitativement la production laitière, il est indispensable d'établir des normes de contrôle des pratiques d'hygiène dans les fermes laitières, en effet, la mise en place de ce système diminuera la prévalence des mammites bovines dans les exploitations laitières dans la région de TIZI-OUZOU.

Recommandations

Au vu des résultats obtenus dans la présente étude, nos recommandations :

Pour l'éleveur :

- Utilisation des moyens faciles et simples pour le dépistage des mammites subcliniques.
- Amélioration de l'hygiène générale des étables et des animaux par : un bon nettoyage, utilisation de produit désinfectant et le renouvellement de la litière.
- Respecter les mesures d'hygiène avant et après la traite.
- Distribution de ration équilibrée et en fonction de stade de lactation des vaches.
- Traitement et suivi de tous les cas cliniques afin de limiter la propagation des mammites dans le cheptel.
- Réforme des vaches à mammites récidivantes.

Pour le vétérinaire :

- Instauration des traitements hors lactation au tarissement afin d'éliminer les infections existantes et prévenir les nouvelles infections pouvant se déclarer en période sèche.
- Respect des délais d'attentes des antibiotiques et réduire l'utilisation de ces derniers pour limiter le phénomène de résistance bactérienne.
- Suivi régulier de l'état sanitaire des mamelles.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Abric J L, SERIEYS F. 2001: Traitement en lactation des mammites sub cliniques de la vache laitière. Bull des GTV .P.59-64.

Anderson N.G., COTE J.F., (1996):Le traitement des vaches tariées. Fiche technique du Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, gouvernement de l'Ontario, ISSN 1198-7138, Agdex410/735.

Allain Ch. 2011 : Etude descriptive de l'identification des bactéries du lait dans un élevage à l'aide de la bactériologie, des comptages cellulaires de tank (CCT) et des comptages cellulaires individuels (CCI) Thèse DoctVet, Ecole National Vétérinaire d'Alfort, France.

Asnour Boufaïda Z. Butel M.J. Ouzrout R. 2012 : Prévalence des principales bactéries responsables de mammites subcliniques des vaches laitières au nord-est de l'Algérie 2012

Alexandre A, 2005 : Utilisation des comptages cellulaires dans la comparaison des deux préparations hors lactation. Thèse N°130. Ecole nationale vétérinaire Lyon. P39-120.

Angoujard Pauline, Louise (2015): Enquête sur le diagnostic et le traitement des mammites de la vache laitière par les vétérinaires de terrain en France en 2015, année 2015.

Anonyme (2009): Les mamelles des espèces placentaires, [<http://pages.usherbrooke.ca/infosbio/PSL705/ANATOMIE/anatomi1.htm>], consulté le 11 mai 2009.

Bareille Nathalie, DJABRI Belgacem, BEAUDEAU François, SEEGERS Henri (2003) :

UMR Gestion de la Santé Animale, ENVN-INRA, Atlanpole-Chantrerie, BP 40706, 44307 Nantes Cedex 03, 2003.

Bareille N, DJABRI B, BEAUDEAU F, SEGEERS H, (2005) : UMR gestion de la santé animale, ENVA-INRA, Atlanpole-chantrerie, BP 40706, 44307 Nantes cèdes 03.

Barkema HW, Schukken YH, Lam TJGM, Galligan DT, Beibor ML, Brand A. (1977):

Estimation of interdependence among quarters of the bovine udder with subclinical mastitis and implications for analysis. *J. Dairy Sci.* 80: 1592-1599.

Ben hassen S, MESSADI L, BEN HASSEN A (2003):Identification et caractérisation des espèces de *Staphylococcus* isolées de lait de vaches atteintes ou non de mammites. In : documents en ligne: *Annales de Médecine Vétérinaire*, 2003, 147 : 41-47 [<http://facmu.ulg.ac.be/amv/articles/2003-147-1-04.pdf>], consultation le 5 octobre 2013.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Benhamed N, 2014 : Evaluation de la qualité microbiologique et sanitaire de lait cru dans la région d'Oran. Thèse de doctorat Université d'Oran, Algérie.
- Benmounah B. 2002 : Prévalence étiologique des mammites subcliniques dans la wilaya de Constantine. Thèse de Magister, Université Mentouri Constantine: 94 p
- BEROUAL K. 2003 : Caractérisation des germes d'origine bactérienne responsables des mammites bovines dans la région de la Mitidja. Thèse Magister, Université de Blida, Algérie, 134 p.
- Berry E. A. et Hillerton J. E. 2002: The effect of an intramammary teat seal on new intramammary infections. J. Dairy Sci. 85: 2512-2520.
- Bertin-Cavarait C. 2009 : L'Afssa explore les laits mammitieux des vaches laitières rhône-alpines. La semaine vétérinaire. 2009;1383:38-39
- Berthelot, X et Bergonier, D. 2001 : Diagnostic bactériologique des mammites. Bulletin des GTV.p10.
- Blowey, R.W., et P. Edmondson: 2010. Mastitis Control in Dairy Herds. 2nd Edition. Editions Cabi. 274 pp.
- Bosquet G, Faroult B, Labbé J-F, Le page P, Sérieys F : *Référentiel Vétérinaire 2013 pour le traitement des mammites bovines*. 2013. SNGTV, Paris, France.
- Bouaziz O, 2005 : Contribution à l'étude des infections intra-mammaire de la vache laitière dans l'est d'Algérie.
- Bouchard E, 2003. : Cours de pathologie mammaire. Faculté de médecine vétérinaire de Montréal, 11 : 15-20.
- Bourillon C. 2006 : Facteurs de risques de mammites dans les élevages bovins laitiers de la région pays de Loire. Unité Gestion de la santé animale INTRA-ENVN.
- Boutet P, Detilleux J, Motkin, et al., 2005 : Comparaison du taux cellulaire et de la sensibilité antimicrobienne des germes responsables de mammites subcliniques bovines entre les filières conventionnelles et biologiques. Ann. Méd. Vét. 149: 173-182.
- Bradley A. J., Green M. J. (2004): The importance of the nonlactating period in the epidemiology of intramammary infection and strategies for prevention. Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract., 20, 547-568.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Brandt, M., A. Haeussermann, et E. Hartung, 2010: Invited review: Technical solutions.
- Browning J. W., Mein G. A., Barton M., Nicholls T. J. et Brightling P. 1990. Effects of antibiotic therapy at drying off on mastitis in the dry period and early lactation. *Aust. Vet. J.* 67: 440-442.
- Budras K.D., Habel R.E.: *Bovine anatomy 5e Edition*. Hanovre, 138p, 2003, Schlütersche.
- Charron G. 1988: Les productions laitières, vol 2 conduite technique et économique du, technique et documentation lavoisier.
- Chatellet. M. C (2007) : modalités d'utilisation des antibiotiques en élevage bovin : enquête en Anjou, thèse de doctorat vétérinaire, faculté de médecine de Créteil, 11-149.
- Colin, 2000 : reproductions des animaux domestique .168-172.
- Craplet C, Thibier M. 1973 : la vache laitière chapitre 26. Etiologie.
- Craplet C, Thibier M 1993 : vache laitière.
- Crevier-Denoix 2010: *Anatomie de la mamelle des Ruminants*, Cours magistral. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, Unité pédagogique d'anatomie des animaux domestiques, 10 p.
- Degueurce C 2004: *Anatomie de la mamelle des Ruminants*, Dissection des Ruminants et cours magistral. Polycopie. Ecole Nationale Veterinaire d'Alfort, Unité pédagogique d'anatomie des animaux domestiques. 4 p.
- Dosogne H., Arendt J., Gabriel A., Burvenich C., (2000). Aspect physiologique de la Sécrétion laitière par la mamelle: Bovin. *Ann. Med. Vet.*, 2000
- Dumas E. 2004 : Activité dermatologique des deux nouveaux produits de trempage chez les vaches laitières. Thèse ENV. p81
- Dupont J. P. L. 1980. L'infection mammaire inapparente : agents microbiens en cause et antibiogramme. Th : Méd. Vét : Alfort
- Durel L, Faroult B, Lepoutre D, Brouillet P, Le page ph 2003 : 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 2-02- 2004: p 33.
- Durel L, Poutrel B. 2006 : Diagnostic bactériologique des mammmites pour le vétérinaire praticien. Solution pratiques et limites. *Bulletin des G.T.V.* 33 : 43-53.
- Emile SEGBEGNON HOUSSA 2006 : Evaluation de la prévalence et des causes des mammmites subcliniques en élevage bovin laitier intensif dans la zone périurbaine de Dakar (cas des fermes de niacoulrab et de wayembam) année 2006 n°16.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Faroult B, Lepage. 2006 : Bactériologie et lutte contre les mammites bovines. Bulletin des GTV.N°33-février.P10.

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

Gabli A, Boulouis H, J, Remy D, Bouaziz O, Ouzroup O. 2005 : Etude cinétique des cellules somatiques et analyse bactériologiques du lait de vaches en péri-partum dans deux exploitations.

Gedilaghine. V, (2005) : La rationalisation du traitement des mammites en exploitation laitière-conception et réalisation d'une enquête d'évaluation de la mise en place de l'action GTV partenaire dans le département de la manche, thèse pour le doctorat veterinaire, faculté de médecine de Créteil. p 9-73.

Green J., Green L. E., Bradley A. J., Burton P. R., Schukken Y. H. et Medley G. F. 2005: Prevalence and associations between bacterial isolates from dry mammary glands of dairy cows. *Vet. Rec.* 156: 71-77.

Guerin P, GUERIN-FAUBLEE V, BRUYERE P. 2012: Les mammites de la vache laitière. *Polycopié du cours de 4ème année, 2011-2012: 133p.*

Guerin-FAUBLEE V, CARRET G, HOUFFSCHMITT P. 2003: In vitro activity of 10 agents against bacteria isolated from cows with clinical mastitis. *The Veterinary Record*, 2003, 466-471.

Guyot H, BOUDRY B, HEES V, MGURE T, ROLLIN F, HANZEN CH. 2004: Carnet Clinique, médecine de troupeau. Université de Liege.

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>

HanzenCh 2010 : propédeutique de la glande mammaire sémiologie et diagnostic individuel et de troupeau. Approche individuelle.

Heleili N. 2002 :.Etude de la mammite sub clinique et la sensibilité in vitro des germes isolés aux antibiotiques. Thèse de Magister, Université de Batna : 202 p

Jacquinet SEBASTIEN ANDRE. 2009 : Evaluation du dépistage des mammites par la conductivité électrique du lait, thèse 2009-TOU 3- 4109

Jodi W.2007 : Diagnostiquer la mammite, in : le producteur de lait québécois, sept 2007.p10.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Kaouche-ADJLANE Soumeya. 2015 : La filière laitière en Algérie. Etat des lieux et focus sur quelques contraintes de développement. Département de Biologie, Université M'hamed Bougara, Algérie. Watch Letter n°35 - December 2015

Kebbal. S. 2002: Méthodes de diagnostic des mammites et facteurs de risque. Thèse Magistère. Université de Blida 2002.

Kelto D.F; PETERSON C.S ; LESLIE K.E ; HANZEN CH. (2001): Associations between clinical mastitis and pregnancy on Ontario dairy farms. 2nd international symposium on mastitis and milk quality. Vancouver, Bc, Canada. p 13-15.

Kivaria, F. M.; NOORDHUIZEN, J. P. T. M.; NIELEN 2007 : M Interpretation of California mastitis test scores using Staphylococcus aureus culture results for screening of subclinical mastitis in low yielding smallholder dairy cows in the Dar es Salaam region of Tanzania. Preventive Veterinary Medicine, v. 78, p. 274–285, 2007.

Laven RE. COLI MASTITIS. 2013: A closer look at the causative bacteria. *Livestock*, 2013, 18 : 33-34. n, 84(6). p 1407-1412.

Lepage P. 2003. Les moyens de diagnostic des infections mammaires en exploitation. Journées Nationales GTV-INRA , Nantes : 319-33.

Lepoutre D : Le traitement hors lactation. *Bull. Group. Tech. Vét.*, 1992-3-B-424, 11-16.

Milojevic Z, SIRADOVIC M, MAROUIC D, SANDOR D, MICIC R, KOLOJICS S, ISMAILOVIC M, FILIPOVIC S. 1988: Effet of various management systems on udder infection and the occurrence of mastitis.18(2): 231-236.

Mtaallah B, OUBAY Z, HAMMAMI H. 2002: Estimation des pertes en lait et des facteurs de risqué des mammites sub cliniques à partir des numérations cellulaires de lait de tank enélevage bovin laitier. *Rec. Med. V »t.* 153, 4, 251-260.

Nagahata H. ITO H., MARUTA H., NISHIKAWA Y., SUSKINO H., MATSKI S., HIGUCHI H., OKUHIRA A., ANRI A., 2007: Controlling highly prevalent Staphylococcus aureus mastitis from dairy farm. *J. vet.med. Sci.*, 69: 893-898.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Natzke R. P., EVERETT R. W. et BRAY D. R. 1982: Effect of over milking on udder health. *J Dairy Sci*, 4, 426, 517. *Elevage bovin laitier. Rec. Med. Vét.* 153, 4, 251-260.
- Niar A, GHAZY K, DAHACHE SY. 2000. Incidence des mammites sur les différents élevages bovins de la wilaya de Tiaret. *4ème Séminaire International de Médecine Vétérinaire Constantine* 21-22 novembre 2000.
- Noireterre Ph., 2006 :-Suivi de comptages cellulaires et d'examen bactériologiques lors de mammites cliniques chez la vache laitière, Thèse Vétérinaire Lyon, 98 p.
- Paape, M.J., D.D. BANNERMAN, X. ZHAO, ET J.-W. Lee : 2003. The bovine neutrophil: Structure and function in blood and milk. *Vet. Res.* 34:597–627.
- Perrin –COULLIQUOD M. 1992 : Staphylocoques et mammites bovines : importance des espèces différentes de *Staphylococcus aureus*, problème des échecs thérapeutiques. *Bull. GTV*, 2-B-420: 7-16.
- Pitkälä A., HAVERI M. PYÖRÄLÄ S., MYLLYS V., HONKANEN-BUZALSKI T, 2001: Bovine mastitis in Finland 2001: prevalence, distribution of bacteria, and antimicrobial resistance. *J. Dairy Sci.*, 2004, 87, 2433-2441.
- Poutrel. B (1985) : Généralités sur les mammites de la vache laitière : processus infectieux, épidémiologie, diagnostic, méthodes de contrôle. *Rec. Méd. Vét.*, 1985, 161(6-7), p 497-511.
- Rahmouni-ALAMI I, MAZOUZ A. 2003 : Etudes des protocoles de traitement des mammites bovines au Maroc (enquête de terrain). *XXème Congrès Vétérinaire Maghrébin*, 8 et 9 mai 2003, Fès Maroc.
- Remond B., KEROUANTON J., BROCARD V., (1997). Effets de la réduction de la durée de la période sèche ou de son omission sur les performances des vaches laitières. *INRA Prod. Anim*
- Remy. D. 2007 : Les mammites, cours de DCEV 3 de l'ENVA, juillet 2007.
- Remy D. 2010 : *Les mammites*. 2010. France Agricole Editions, Paris, France. 262 p.
- Rheron L, GUYOT H, DUREL L. 2011 : Livres mammites bovines. Eddition MED'COM 2011. <http://www.medcom.fr>. 206p.
- Rodenbug j. 2001 : Prévention de la mammite. Ministère de l'agriculture et de l'alimentation Ontario- Canada.
- Roussel L, RIBOUD D. 2000 : Etude des mammites cliniques et subcliniques chez les primipares aux vêlages. Institut d'élevage. Compte rendu N°2003112, 86p.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Roussel L, RIBOUD D, MENARD J L. 2001 : Facteurs d'élevages associés au risque d'infection mammaire chez les primipares après vêlage. 8eme journée 3R-2001.
- Roussel Let COLL.2005 : Mammmites et qualité du lait chez les bovins. Le point vétérinaires 25-115.
- Sandholm M. LOUHI M : Mammmites bovines: pourquoi y a-t-il des limites à l'antibiothérapie ? *Mammmites des vaches laitières - Société Française de Buatrie*, 1991,88-97.
- Schmitt E, LEGAY JB, BERTHELOT X, BOUSQUET-MELOU A, DUREL L, SALAT O, BOSQUET G, Schmitt-VAN DE LEEMPUT E, GAUDOUT N, SAMSON O, LHUILLIER D, LHERMIE G. 2003 : Comparaison de deux methodes d'identification bacterienne en clientele. *Le Point Vétérinaire*. 2013b, 335, 58-61
- Serieys F. 1985c : Concentration cellulaire du lait individuel de vache : influence de l'état d'infection mammaire, du numéro de lactation, du stade de lactation et de la production laitière. *Ann. Rech. Vet.*, 16 : 255-261
- Serieys F. Localisation des bactéries et traitements des mammmites en lactation. *Conférence de consensus organisée par le laboratoire BoehringerIngelheim*, 20 février 2007 : 63p.
- Shrick F.N, HOCKETT M.E; SAXTON A.M, LEWIS M.J; DOWLEN H.H, OLIVER S.P.2001: Influence of subclinical mastitis during early lactation on reproductive parameters. *J.dairy. Sci. Ju*
- Shyaka ANSELME : diagnostic des mammmites cliniques et subcliniques en élevage bovin laitier intensif, thèse numéro 53 année 2007.
- Slettbakk T., JORSTAD A., FARVER T.B., HOLMES J.C. 1995: Impact of milking and Morphology of udder and teats on clinical mastitis in first and second lactation Norwegian cattle. *Prev. Vet. Med*: 235-244.
- Smith K. L, TODHUNTER D. A et SCHOEN BERGER P.S. 1985: Enviromentalpathgens and inta-mammary infection during the dray periods. *J. DairaSci*, 68:402-417.
- Smith BP.2008: Mammary gland health and disorders. Large animal internal medicine fourth edition 1112-1119.
- Sordillo, L.M., ET K.L. STREICHER. 2002. Mammary gland immunity and mastitis susceptibility. *J Mammary Gland BiolNeoplasia*.7:135–146
- Vigot FRERES .1974: Prophylaxie des mammmites, 12p.
- Wallemacq H. GIRARD B. LEKEUX P. BUREAU F. 2010 : La vaccination contre les mammmites à *Staphylococcus aureus* chez la vache laitière. *Ann. Méd. vét.*, 154 : 16-29.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Wattiaux A, M.2000 : Lactation et récolte de lait 77-78p.

Wattiaux A. M., 2003. Lactation et récolte du lait. Institut Babcock pour la recherche et le développement international du secteur laitier. « En ligne ». Accès Internet : <http://www.babcock.cals.wisc.edu.htm>

Weisen J. P. 1974 : Prophylaxie des mammites. ED. Vigot frères. 11p.

Younes A, LEITNER G, HELLER DZ, SAMARA Z, GADBA R, LUBASHEVSKY, CHAFFER M, YADLIN N, WINKLER and SARAN A. 2000:Phenotypic characteristics of staphylococcus aureus isolated from bovine mastitis test in Israeli dairy heeds. Vét. Med.B INFE. Dis. Vét. Public. Heclth. Oct. 47(8), 7-591,47.

Zhao, X., ET P. LACASSE.2008: Mammary tissue damage during bovine mastitis: causes and control. *J. Anim. Sci.* 86:57–65.

Annexe 1 et 2

QUESTIONNAIRE MAMMITE

INFORMATIONS SUR L'ELEVAGE :

Information général	Subdivision :	Tél :
Date de l'enquête : _____	Éleveur : _____	Niveau de production/exploitation : _____ litres / jour
Effectif : <input type="radio"/> Plus de 10 têtes	<input type="radio"/> Moins de 10 têtes :	
Race: <input type="radio"/> BLM	<input type="radio"/> BLA (croisée)	
Age moyen du cheptel : _____ (Ans)	<input type="radio"/> Primipares (nbr) : _____	<input type="radio"/> Multipares (nbr) : _____
	<input type="radio"/> Génisses (nbr) : _____	
Rang de lactation :	<input type="radio"/> En lactation (nbr) _____	<input type="radio"/> Hors lactation (nbr) _____

Description du bâtiment :

Type de stabulation :	<input type="radio"/> libre	<input type="radio"/> semientravé	<input type="radio"/> entravée	Aire d'exercice :	<input type="radio"/> Présence	<input type="radio"/> Absence
Orientation :						
<u>Bâtiment d'élevage :</u>	<input type="radio"/> Nord / Sud	<input type="radio"/> Nord Ouest / Sud Est	<input type="radio"/> Ouest / Est	<input type="radio"/> Sud Ouest / Nord Est		
<u>Entrée principale :</u>	<input type="radio"/> Nord	<input type="radio"/> Sud	<input type="radio"/> Nord Ouest	<input type="radio"/> Sud Est	<input type="radio"/> Ouest	<input type="radio"/> Est
	<input type="radio"/> Sud Ouest	<input type="radio"/> Nord Est				
Aération :	<input type="radio"/> Pas d'ouverture	<input type="radio"/> Ouvertures uni latérale	<input type="radio"/> Ouvertures bi latérales	<input type="radio"/> Ouvertures latérales et faitières		
Luminosité :	<input type="radio"/> suffisante		<input type="radio"/> non suffisante			
Surface de couchage utile par vache (3m ² /UGB) :	<input type="radio"/> Suffisante		<input type="radio"/> non suffisante			
Nature de la litière :	<input type="radio"/> Paille		<input type="radio"/> Sciure		<input type="radio"/> Copeaux de bois	
Quantité :	<input type="radio"/> Suffisante		<input type="radio"/> Non suffisante		<input type="radio"/> absente	
Nature du sol :	<input type="radio"/> Terre battue		<input type="radio"/> Béton			
Box de vêlage :	<input type="radio"/> Présence		<input type="radio"/> Absence			

CONDUITE DU TROUPEAU :

Type d'alimentation :	<input type="radio"/> Fourrages verts	<input type="radio"/> Herbe de prairie	<input type="radio"/> Fourrages secs	<input type="radio"/> Paille	<input type="radio"/> Concentré	<input type="radio"/> pain rassie
Quantité :	remorques / têtes _____	bottes / têtes _____	kg ou sac / têtes _____	sac / têtes _____		
Même alimentation pour tous les animaux (vache en lactation, tarées et génisses pleines) :	<input type="radio"/> Non		<input type="radio"/> Oui			
Même alimentation pour tous les stades de lactation :	<input type="radio"/> Non		<input type="radio"/> Oui			
Séparation du veau après vêlage :	<input type="radio"/> Non		<input type="radio"/> Oui			
Séparation des vaches malades :	<input type="radio"/> Oui		<input type="radio"/> Non			
Séparation des vaches tarées :	<input type="radio"/> oui		<input type="radio"/> Non			
Renouvellement de la litière :	Quotidiennement : _____ fois/jour		Autres : Citez _____			

GESTION DES MAMMITES CLINIQUES :

Enregistrement des mammites : Non Oui Traitement dès l'apparition des premiers signes : Non Oui

Détection des cas cliniques

Traditionnell

Médical

- Examen visuel
- Tuméfaction du pis
- Pis douloureux
- Pis rouge et dure
- Changement de couleur de lait
- Changement de consistance du lait
- CMT
- Quand est ce que vous l'utilisez ?

Traitement des mammites

Critères de décision

- Altération de la sécrétion Ne soigne pas Soigne
- Altération du pis Ne soigne pas Soigne
- Altération de l'état général Ne soigne pas Soigne

Durée moyenne du traitement : _____ /j nombre d'injection intra mammaires : _____ / cas clinique

Récidives après traitement : Non Oui Réforme des vaches chroniques ? Non Oui

Opinion de l'éleveur :

Mammite fréquente

- Juste après mise bas
- Début de lactation
- Période sèche
- Saison : été hiver printemps automne Autre

Nombre de vaches à quartier atrophiés : _____ Nombre de quartiers atrophiés dans l'élevage : _____

TARISSEMENT

Non Oui Durée (semaines) : _____

Méthode → Brutal Progressif Durée de traite > 1 sem < 1 sem

Arrêt des concentrés avant la dernière traite Non Oui Durée < 1 sem > 1 sem

→ Traitement au tarissement { → Systématique Sélectif Mammite clinique

Non Oui { → Unique Répété

→ Intra mammaire Systémique

→ vache quartier

Hygiène Trayon lavé Trayon désinfecté avant traitement

Trempage après traitement au tarissement Non Oui

Réinsertion des vaches tarées (avant vêlage) dans le troupeau en lactation _____ semaines avant vêlage

ANNEXE 3

Grille de lecture du test CMT (Angoujard, 2015).

Grade	Signification	Description de la réaction	Interprétation (cel/mL)
0	Négatif	Le mélange est liquide, homogène et fluide.	0 – 200 000
1	Traces	Le mélange devient légèrement visqueux. La viscosité est réversible et tend à disparaître.	200 000 – 400 000
2	Faiblement positif	Le mélange devient visqueux sans formation de gel au centre et la viscosité tend à persister	400 000 – 1 500 000
3	Clairement Positif	Le mélange s'épaissit immédiatement avec la formation d'un gel au centre du godet lors des mouvements de rotation. Du liquide peut persister.	800 000 – 5 000 000
4	Fortement Positif	Le mélange forme un gel au centre qui adhère au fond du godet. Il n'y a plus de liquide.	> 5 000 000