



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

**Prévalence des infections intramammaires de la vache laitière
pendant la période du *péripartum* dans la région de Blida.**

Présenté par
Bekhedda Brahim

Devant le jury :

Président(e) :	METREF A.	MAA	Univ. Saad Dahlab-Blida 1
Examineur :	BELABDI I.	MAA	Univ. Saad Dahlab-Blida 1
Promoteur :	GHARBI S.	MCB	Univ. Saad Dahlab-Blida 1
Co-promoteur :	BAOUZ Ch.E	Dr vétérinaire	Clinique privée

Année : 2015/2016

Remerciement

La réalisation de ce mémoire a été possible grâce au concours de plusieurs personnes à qui je voudrais témoigner toute ma reconnaissance.

Je voudrais tout d'abord adresser toute ma gratitude à Mr GHARBI S, pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter ma réflexion.

Au Dr METREF A. Qui m'a fait l'honneur d'accepter la présidence de mon jury.

Au Dr BELABDI I. Pour avoir bien voulu examiner mon travail

Au Dr vétérinaire BAOUZ Ch.E pour son soutien, sa disponibilité, sa constante bonne humeur et son aide sur le terrain.

Aux confrères vétérinaires qui m'ont communiqué les adresses des éleveurs volontaires et assuré mes déplacements.

Aux éleveurs qui ont consacré du temps à répondre à mes questions et m'ont confié leurs vaches.

Je voudrais remercier aussi toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à mes recherches et à l'élaboration de ce mémoire.

Dédicace

A l'honneur de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, que dieu te garde dans son vaste paradis, à toi mon père Medjedded.

A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur ; maman Khadidja.

Aux personnes dont j'ai bien aimé la présence dans ce jour, à tous mes frères et mes sœurs : Noureddin, Sofiane, Zoubida, Imane, Abdelillek, mes nièces et neveux : Mouhamed islem, Kaouther, Maria. Je dédie ce travail dont le grand plaisir leur revient en premier lieu pour leurs conseils, aides, et encouragements.

Aux personnes qui m'ont toujours aidé et encouragé, qui étaient toujours à mes côtés, et qui m'ont accompagné durant mon chemin d'études, mes aimables amis : Yoncef, Habib, Soheib, Walid, Zahraa, Kenza, Hizia, Amina, Maroua, Sihem.

Sans oublier tous les professeurs que ce soit du primaire, du moyen, du secondaire et l'enseignement supérieur.

Résumé

La mammite est l'une des pathologies les plus fréquentes et coûteuses affectant le bovin laitier. 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 sept (07) élevages de bovins laitiers dans la région de Blida. Les principaux renseignements relevés portent sur la conduite d'élevage, l'alimentation, suivi sanitaire des animaux, gestion des mammites, méthodes et durée de tarissement, et les traitements hors lactation utilisés. Puis, à partir de 256 vaches laitières, un échantillon de 80 vaches a été sélectionné. Ce dernier a fait l'objet d'un examen clinique et test CMT pendant la période du péri-partum. Des analyses bactériologiques ont été réalisées par la suite 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 du troupeau constituent les facteurs majeurs susceptibles d'augmenter la prévalence des mammites. Le dépistage au moyen du CMT a permis de détecter chez l'ensemble des vaches, une fréquence de 25% et 17.5% de mammites subcliniques et cliniques, respectivement. Chez les primipares le taux de mammites cliniques et subcliniques a été de 20% et 30%, respectivement. Tandis qu'une fréquence de 12,5% et 17,5% de mammites cliniques et subcliniques, respectivement a été dépistée chez les multipares. L'examen bactériologique a permis de révéler 66% de cultures positives et une prévalence prédominante du genre *Staphylococcus* (*SCN* et *SCP*) à un taux de 37,5%.

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 national, ayant pour objectif de réduire l'incidence des mammites est indispensable.

Mot clés : Mammite, multipares, primipares, péripartum, facteurs de risques, CMT, bactériologie.

الملخص

التهاب الضرع هو واحد من أكثر الأمراض شيوعاً ومكلفة تؤثر الألبان. الهدف من هذه الدراسة هي تقييم في انتشار التهاب الضرع بقرة حلوب، لتحديد الكائنات المسببة وتحديد عوامل الخطر لهذه الالتهابات. لتحديد عوامل الخطر، واستخدمت ثلاثة استبيانات لجمع المعلومات في سبع (07) مزارع لتربية الأبقار الحلوب في منطقة البليلة. البيانات المعلومات الأساسية تتعلق بسير تربية، التغذية، ومراقبة الصحة الحيوانية، وإدارة التهاب الضرع وطرق ومدة التجفيف والعلاجات المستخدمة خارج فترة الرضاعة. و من بين 256 بقرة حلوب، تم اختيار عينة من 80 بقرة. وكان هذا الأخير موضوع الفحص السريري واختبار CMT خلال الفترة المحيطة بالولادة. أجريت تحاليل الجرثومية في وقت لاحق إلى الحليب مع $CMT \geq 2$ للتعرف على الجراثيم التي تسبب التهاب الضرع. وقد وجدت التحقيق الوبائي أن عدم التمكن من تدابير الصحة وإدارة القطيع هي العوامل الرئيسية التي تزيد من انتشار التهاب الضرع. تم الكشف عن الفحص مع CMT في جميع الأبقار، نسبة مئوية تقدر ب 25٪ و 17.5٪ من التهاب الضرع الشبه الإكلينيكي الإكلينيكي، على التوالي. وكان وحيد الولادة معدل التهاب الضرع الإكلينيكي والشبه الإكلينيكي 20٪ و 30٪ على التوالي. بينما كان تردد 12.5٪ و 17.5٪ من التهاب الضرع الإكلينيكي والإكلينيكي تم الكشف على التوالي في متكرر الولادات. وكشف الفحص البكتريولوجي 66٪ من العينات الإيجابية وانتشار الغالب من المكورات العنقودية جنس (SCN و SCP) بمعدل 37.5٪. هذه الدراسة يمكن أن توفر معلومات عن الوضع الصحي للثدي 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، متكرري الولادة، وحيدة الولادة، الفترة المحيطة بالولادة، وعوامل الخطر، CMT، علم الجراثيم.

Summary

Mastitis is one of the most common and costly diseases affecting dairy cattle. The objective of this study is to evaluate in the dairy cow mastitis prevalence, to determine the causative organisms and to identify risk factors for these infections.

To identify risk factors, three questionnaires were used to collect information in seven (07) farms of dairy cattle in the Blida region. Key information statements relate to the conduct of breeding, feeding, monitoring animal health, management of mastitis, methods and duration of drying and treatments used outside lactation. Then, from 256 dairy cows, a sample of 80 cows was selected. The latter was the subject of a clinical examination and test CMT during the peripartum period. Bacteriological analyzes were conducted subsequently to the milk with a ≥ 2 CMT to identify the germs that cause mastitis.

The epidemiological investigation has found that the non-mastery of herd health and management measures are the major factors that increase the prevalence of mastitis. Screening with CMT was detected in all cows, a frequency of 25% and 17.5% of subclinical and clinical mastitis, respectively. Primiparous the rate of clinical and subclinical mastitis was 20% and 30%, respectively. While a frequency of 12.5% and 17.5% of clinical and subclinical mastitis, respectively was detected in multiparous. Bacteriological examination revealed 66% of positive cultures and a predominant prevalence of *Staphylococcus* genus (SCN and SCP) at a rate of 37,5%.

This study could provide information about breast health situation in the farms of dairy cattle in the study area. The establishment of a bovine mastitis management plan at the national level, with the aim of reducing the incidence of mastitis is essential.

Key words: mastitis, multiparous, primiparous, peripartum, risk factors, CMT, bacteriology

Sommaire

	Page
Introduction	01
PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE	
Chapitre I : Anatomie de la mamelle	
1. Anatomie de la glande mammaire	02
1.1. Anatomie externe de la glande mammaire	02
1.2. Anatomie interne de la glande mammaire	02
1.3 Anatomie du trayon	03
1.3.1. Anatomie externe du trayon	03
1.3.2. Anatomie interne du trayon	03
2. Le tissu de soutien	04
2.1. Tissu conjonctif	04
2.2. Tissu adipeux	04
3. Système vasculaire	04
4. Système lymphatique	05
5. Système d'innervation	05
Chapitre II : LES MAMMITES BOVINES	
1. Définition des mammites	06
2. Importance sanitaire des mammites	06
2.1 Pour le producteur	06
2.2 Pour le transformateur	06
2.3 Pour le consommateur	06
3. Les types des mammites	07

Sommaire

4. Principaux agents responsables de la mammite bovine	08
4.1. Aspects étiopathogénique	08
4.2. Bactéries contagieuses et environnementales	09
5. EPIDEMIOLOGIE	09
5.1. Paramètres indicateurs	09
5.1.1 La prévalence	09
5.1.2 L'incidence	10
5.1.3 La persistance	10
5.2. Facteurs de variations	10
5.2.1 Facteurs favorisant la mammite	10
5.2.1.1 Facteurs liés à l'animal	11
5.2.1.2 Facteurs liés à l'élevage	11
6. Diagnostic des mammites	14
6.1 Diagnostic clinique	14
6.1.1 Un examen visuel de la mamelle	14
6.1.2 Une palpation de la mamelle	14
6.1.3 Un examen macroscopique des sécrétions mammaires	15
6.2 Dénombrement des cellules du lait	15
6.2.1 Méthodes indirectes	15
6.2.1.1. Le Californian Mastitis test (CMT)	15
6.2.1.2. Le test de la catalase	16

Sommaire

6.2.2. Méthodes directes	16
6.2.2.1. Le comptage direct au microscope	16
6.2.2.2. Le comptage par le Coulter-Counter	17
6.2.2.3. Le système Fossomatic	17
6.2.2.4 Diagnostic bactériologique	17
6.2.2.5 Diagnostic par mesure de la conductivité électrique	19
6.2.2.6 Diagnostic biochimique	20
7. Traitement des mammites	20
8. Prophylaxie	21
8.1 Prophylaxie médico-sanitaire	22
8.2 Mesures générales préventives	22
PARTIE EXPERIMENTALE	
Matériel et méthodes	24
1. Lieu et période d'étude	24
2. Matériel et méthodes	24
2.1. Matériel	24
2.1.1. Animaux	24
2.1.2. Petit matériel, produits et réactifs	24
2.1.2.1. Matériel non biologique	24
2.1.2.2. Matériel biologique	25
2.2.1. Choix des animaux (Echantillonnage)	25
2.2.2. Collecte des informations et identification des animaux	25

Sommaire

2.2.3. Répartition des lots (animaux)	26
2.2.4. Protocole expérimental	26
2.2.4.1. Dépistage des mammites	26
2.2.4.1.1 Examen clinique de la mamelle	27
2.2.4.1.2 Californian Mastitis Test (CMT)	27
2.2.4.1.3 Examen bactériologique du lait mammitique	29
3. Analyse des données	30
Résultat	31
1. Résultats de traitement du questionnaire	31
1.1. Informations générales des élevages étudiés	31
1.2. Description du bâtiment d'élevage	31
1.3. Conduite d'élevage	32
1.4. Gestion des mammites	34
1.5. Conduite de tarissement	34
2. Résultats du dépistage des mammites	36
2.1. Résultats de l'examen clinique et du CMT	36
2.1.1. Lot 1 (génisses)	36
2.1.2. Lot 2 (vaches en fin de lactation)	38
2.1.3. Lot 3 (vaches en début de lactation)	40
2.1.4 Chez l'ensemble des vaches	41
3. Résultats de l'examen bactériologique des laits de quartiers mammitiques	42
Discussion	44
Conclusion	48
Recommandations	49
Références bibliographique	50
Annexe	57

La liste des tableaux

Titre des tableaux	Page
Tableau 01 : les types des mammites.....	08
Tableau 02 : les principaux agents responsables de les mammites bovins.....	09
Tableau 03 : Estimation du niveau d'infection à partir du TCT.....	10
Tableau 04 : Règle d'interprétation des résultats du CMT.....	16
Tableau 05 : Diagnostic épidémiologique d'élevage combinant la suspicion épidémiologique au diagnostic bactériologique.....	19
Tableau 06 : Evolution des différents paramètres de composition du lait mesurés sur des laits de quartier.....	20
Tableau 07 : Répartition des animaux sélectionnés à partir des élevages.....	26
Tableau 08 : Informations générales des élevages étudiés.....	31
Tableau 09 : Renseignements relatifs à la description des bâtiments d'élevages	33
Tableau 10 : Conduite d'élevage	33
Tableau 11 : Gestion des mammites des élevages étudiés.....	35
Tableau 12 : Conduite de tarissement des élevages étudiés.....	35
Tableau 13 : Résultats du dépistage des mammites par vache.....	36
Tableau 14 : Résultats du dépistage des mammites par quartier.....	37
Tableau 15 : Résultats du dépistage des mammites Des vaches en fin de lactation.....	38
Tableau 16 : Résultats du dépistage des mammites par quartier des vaches en fin de lactation.....	39
Tableau 17 : Résultats du dépistage des mammites des vaches en début de lactation.....	40
Tableau 18 : Résultats du dépistage des mammites par quartier des vaches en début de lactation.....	41
Tableau 19 : identification des souches bactériennes des laits de quartiers mammites....	42

La liste des figures

Titre des figures	Page
Figure 1 : Aspect externe du pis.....	02
Figure 2: Schéma de l'anatomie d'un lobule.....	03
Figure 3 : matériel de nettoyage et de désinfection de la mamelle.....	25
Figure 4 : matériel de détection des mammites subcliniques (test CMT).....	25
Figure 5 : représentation schématique du protocole expérimental utilisé pour le dépistage des mammites.....	26
Figure 6 : les différentes étapes pour la réalisation du Test de CMT.....	28
Figure 7 : Enrichissement de prélèvement.....	30
Figure 8 : Isolement sur gélose au sang.....	30
Figure 9: Représentation graphique des résultats de l'identification des souches bactériennes.....	43

La liste des abréviations

ADN : Acide désoxyribonucléique

AD : Antérieur droite

AG : Antérieur gauche

BMT: Brabant Mastitis Test

FFPN : Française Frisonne Pie-Noire

CCI : Comptages cellulaires individuels

CCS : Comptage des cellules somatiques

CMT : Californian Mastitis test

MMT : Michigan Mastitis Test

PD : postérieur droit

PG : postérieur gauche

SCN : Staphylocoque coagulase négatif

SCP : Staphylocoque coagulase positif

TNI : Taux de nouvelles infections

TCT : Taux cellulaire moyen du lait de tank

WMT : Wisconsin Mastitis Test

INTRODUCTION

La 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).

L'une des principales affections du post-partum est « La mammite » qui est considérée comme l'une des pathologies les plus importantes, fréquentes et coûteuses affectant les vaches laitières (Bradley, 2002 ; Dumas et *al*, 2004 ; Boutet et *al*, 2005). La mammite 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 plus poussés. Ces tests permettent d'apprécier l'état sanitaire de la mamelle et d'identifier l'origine à ce problème (Remy, 2010).

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).

Dans de nombreux pays développés. Une mise sous surveillance systématique et régulière et entreprise au sein des élevages laitiers afin dépister les cas de mammites. En revanche, en Algérie la plupart des élevages ne sont pas soumis à aucun contrôle laitier régulier. La fréquence des mammites clinique et subclinique est élevée (Beroual, 2003.).

La présente étude a pour objectif d'évaluer l'hygiène et les principaux cause des mammites a partir d'un questionnaire et la prévalence des mammites dans les exploitations laitières de la région de Blida, afin d'identifier les germes responsable des ces infections.

PARTIE

BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I

ANATOMIE DE LA MAMELLE

1. Anatomie de la glande mammaire

La vache possède deux paires de mamelles inguinales, les deux quartiers antérieurs et les deux quartiers postérieurs. Chaque mamelle se prolonge par un trayon (papilla mammae) au sommet duquel s'ouvre le canal du trayon. Les mamelles sont réunies extérieurement par une masse hémisphérique appelée le pis. Le tissu mammaire est lourd et volumineux et peut peser chez la vache adulte de 50 Kg. (Hanzen, 2000)

1.1. Anatomie externe de la glande mammaire

La mamelle de la vache est constituée de quatre glandes séparées, comportant chacune un trayon. Le lait sécrété dans une des glandes ne peut pas passer par une autre glande. Les côtés gauche et droit sont aussi séparés par un ligament médian tandis que les quartiers avant et arrière sont moins clairement séparés (Cf. figure 1). (Dosogne *et al.*, 2000)

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. (Soltner, 2001)



Figure 1 : Aspect externe du pis (Hanzen, 2004)

1.2. Anatomie interne de la glande mammaire

Le parenchyme glandulaire est constitué d'alvéole, ou acini, groupées en lobules, eux même rassemblés en lobes, chaque acinus est constitué d'une couche monocellulaire appelée lactocyte, reposant sur une lame basale et entourant une lumière alvéolaire. Cette structure sécrétoire est drainée par un réseau de canalicules et de canaux intra et intra-lobulaire qui assure les fonctions d'écoulement, de stockage et d'éjection du lait, et convergent dans le sinus lactifère ou galactophore appelé aussi citerne ou bassinnet (Cf.

figure 2). Le sinus mammaire ou glandulaire renferme un litre de lait au moment de la traite, 60% du lait se trouve dans les alvéoles, 20% dans la citerne, et 20% dans les canaux. (Hanzen, 2000)

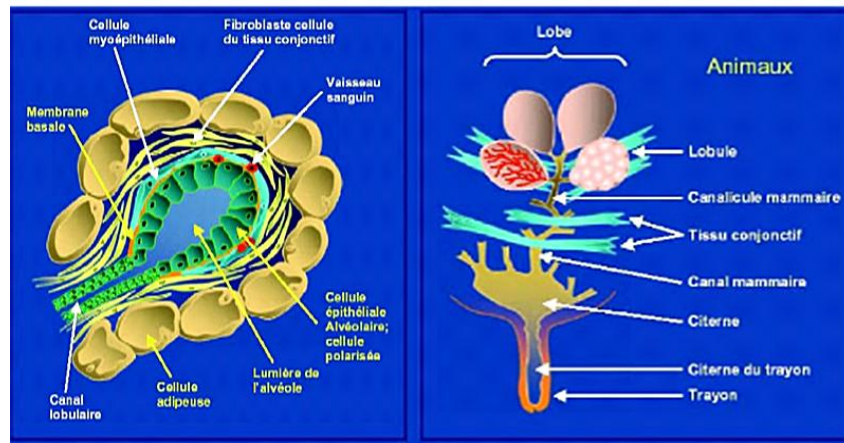


Figure 2: Schéma de l'anatomie d'un lobule. (Gayrard, 2015)

1.3 Anatomie du trayon

1.3.1. Anatomie externe du trayon

Chaque quartier porte à son sommet une papille mammaire couramment nommée trayon (Barone, 1990), sa longueur est comprise entre 3 et 14 cm et son diamètre varie entre 2 et 4 cm. La longueur du trayon augmente de la 1^{ère} à la 3^{ème} lactation, puis demeure constante. Sa forme est cylindrique. Le trayon est tapissé d'un épiderme kératinisé semblable à celui de la peau, à son extrémité inférieure se trouve le méat du trayon qui est fermé par un sphincter entourant le canal du trayon. (Hanzen, 2000).

La peau du trayon est glabre, dépourvu de sébacées ou muqueuses cette absence de glande la rend très sensible aux modifications extérieures de la température d'hygrométrie et de luminosité. (Gourreau et *al.*, 1995).

1.3.2. Anatomie interne du trayon

La paroi du trayon est épaisse et renferme de nombreux vaisseaux et nerfs, la citerne du pis est séparé de la citerne ou sinus du trayon par un repli annulaire appelé anneau veineux de FURSTENBERG. (Dosogne et *al.*, 2000)

Le sinus de trayon se termine dans un repli muqueux la rosette de furstenberg qui constitue en cas d'infection, le principal point de passage des leucocytes du sang vers le lait, le canal du trayon constitue la 1^{ère} ligne de défense contre les infections mammaire. (Hanzen, 2004)

2. Le tissu de soutien

Appelé aussi STROMA, il est constitué de :

2.1. Tissu conjonctif

C'est un tissu d'emballage qui comprend essentiellement des fibres de collagène et de fibrocytes. (Wattiaux, 1999)

2.2. Tissu adipeux

Il est constitué de nombreux adipocytes dont le nombre est très largement influencé par le régime alimentaire. Lorsque le tissu adipeux est excédentaire durant la croissance des génisses peut envahir la glande mammaire, réduisant ainsi le nombre de lactocytes et limite la future production de l'animal. (Capuco et *al.*, 1995).

3. Système vasculaire

Le système vasculaire apporte au pis les nutriments nécessaires à la production de lait. Pour produire 1 Kg de lait, 400 à 500 litres de sang doivent passer à travers le pis. Le sang y apporte les hormones qui contrôlent son développement, la synthèse du lait, et la régénération des cellules sécrétrices entre deux lactations (pendant la période de tarissement). (Wattiaux, 1999).

Il comprend tout le système sanguin. C'est lui que sont apportés tous les éléments nécessaires au bon fonctionnement de la mamelle. (Deillon, 2005)

Il correspond artère et veine mammaire craniale, caudale et honteuse externe. Deux intérieures apportent le sang à la mamelle et 6 veines drainent ce sang. (hanzen, 2008)

Les veines ont une capacité très importante. La somme des sections veineuses est égale à 100 fois la section artérielle, ceci pour ralentir la circulation du sang au contact des cellules productrices de lai et pour permettre un échange le meilleur possible. (Deillon, 2005)

Une mamelle bien irriguée est signe d'une bonne capacité de production. (Hanzen, 2008)

4. Système lymphatique

Ce type de vascularisation permet de restituer à la circulation sanguine, le liquide de l'espace interstitiel, la lymphe qui est un fluide corporel dérivé du sang par filtration capillaire. Le système lymphatique de la mamelle joue un rôle important dans l'équilibre des fluides, détruit les substances étrangères, transporte les déchets à l'extérieur de la glande et participe à la lutte contre les infections. (Dosogne et *al.*, 2000).

5. Système d'innervation

Les terminaisons nerveuses à la surface du pis sont au toucher et à la température. Pendant la préparation du pis de la traite, ces terminaisons nerveuses sont stimulées et commencent une chaîne de réactions qui provoquent la descente de lait. (Barone, 1990).

La majeure partie des terminaisons nerveuses qui logent le paranchyme mammaire sont issues des nerfs mammaires, représentés par les fibres sensibles cérébro-spinales et les fibres motrices sympathiques. (Barone, 1990).

CHAPITRE II

LES MAMMITES BOVINES

1. Définition des mammites

La mammite se définit par l'état inflammatoire d'un ou de plusieurs quartiers de la mamelle quelle qu'en soit l'origine : traumatique, chimique, physique ou biologique, le degré de gravité clinique ou subclinique, l'évolution chronique, aiguë ou suraiguë ou la terminaison c'est-à-dire la guérison apparente ou réelle ou la mort de l'animal. Par opposition, sera considérée comme normale, une mamelle sans signe visible d'un état pathologique, avec un lait exempt d'agents pathogènes et des caractéristiques cellulaires et physico-chimiques normales. (Hanzen, 1999)

2. Importance sanitaire des mammites

Les mammites portent atteinte à l'hygiène animale et potentiellement à la santé publique. Le risque zoonotique lié à la contamination du lait par certains germes fait l'objet de préoccupations de santé publique (Seeger, Menard, 1997 ; Bradley, 2002) En effet, l'absence de pasteurisation, des germes pathogènes pour l'Homme provenant de quartiers infectés peuvent contaminer les produits laitiers. Certains sont très étudiés : *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, ou *Salmonella*. D'autres le sont moins comme *Escherichia coli*. (Seeger, Menard, 1997)

L'impact des mammites va bien au-delà de la barrière de la ferme et pose problème pour toute la filière :

2.1 Pour le producteur

Les mammites représentent une perte financière non négligeable difficile à apprécier dans les formes subcliniques car elles passent le plus souvent inaperçues pour l'éleveur: (Dedert, 2001)

2.2 Pour le transformateur

Technologiques, d'où des produits de moins bonne qualité. (Fabre et al., 1996 ; Remy, 2002).

De ce fait, la mammite est la pathologie la plus coûteuse pour l'industrie laitière. (Gottschalk, 2000)

2.3 Pour le consommateur

La présence de résidus d'antibiotiques donne aux produits laitiers une saveur indésirable. (Le Roux, 2000) mais le danger essentiel réside dans l'apparition de souches bactériennes antibiorésistances pouvant contaminer l'homme ou déclencher des allergies. (Tollefson et al., 1998).

Taylor (Taylor, 1999) rapporte que les bactéries qui transmettent directement l'antibiorésistance à l'homme sont les entérobactéries, les staphylocoques de contact et d'aliments et les streptocoques.

Par ailleurs, la sécurité alimentaire du consommateur se trouve atteinte par la présence dans le lait cru de germes pathogènes tels que :

- *Staphylococcus aureus* dont les toxines peuvent entraîner des troubles digestifs graves (Aux Etats-Unis, les coûts annuels dus aux intoxications humaines par *Staphylococcus aureus* ont été estimés à 3,3 milliards de dollars) (Eicher et *al.*, 2002).
- *Listeria* dont les formes graves peuvent entraîner des avortements, des méningites et sont parfois mortelles. Heureusement, les mammites à *Listeria* sont très peu fréquentes. (Tollefson et *al.*, 1998 ; Taylor, 1999).
- Les coliformes, *Bruella abortus* et *Mycobacterium bovis*. (Sanaa et Menard, 1994 ; Ettriqui, 1999).

3. Les types des mammites

Dans la mammite clinique, le quartier atteint est enflé et douloureux au toucher, En fonction de la sévérité de la mammite, le lait est en partie coagulé avec des flocons ou des caillots, il peut être décoloré (séparation des caséines du sérum) ou contenir du sang. Dans les cas sévères, la vache montre des signes d'atteinte généralisée : fièvre, augmentation du rythme cardiaque, perte d'appétit et réduction de la production laitière. (Wttiaux, 1999)

La mammite subclinique quand à elle est pratiquement invisible, elle est illustrée par le tableau suivant : l'état général de l'animal est normal, la mamelle apparait saine et le lait ne présente pas de modifications macroscopiquement visibles. On note cependant, outre la présence de germes à l'examen bactériologique du lait, une augmentation parfois considérable du nombre de polynucléaires à l'examen cytologique. De même que les analyses biochimiques mettent en évidence des variations parfois très importantes de la composition du lait. (Lebret, 1987 ; Anonyme, 1999).

Afin de clarifier les termes qui sont employés tout au long de ce texte, (cf tableau 1) présente les définitions et caractéristiques des différents types de mammite.

Tableau 1 : les types des mammites. (http://qualite-du-lait.toujoursplus.fr/les_mammites.php)

Type de mammite	Symptômes caractéristiques ou définition
Clinique aiguë	Inflammation de la mamelle, fièvre de plus de 39C, sujet faible et déprimé, manque d'appétit. Rendement laitier baisse drastiquement. Suit souvent le vêlage et, de façon moins grave, le tarissement.
Clinique suraiguë	Quartier enflé, chaud, rouge, douloureux. Le lait passe difficilement. Fièvre de plus de 41C, la vache n'a pas d'appétit, frissonne et perd du poids rapidement. La lactation est souvent interrompue.
Clinique subaiguë	Aucun changement apparent du pis, présence de caillots dans le lait, surtout dans les premiers jets. Sujet bien portant.
Chronique	Attaques cliniques répétées mais peu fortes, généralement sans fièvre. Lait grumelleux, quartiers enflés parfois. Le quartier peut devenir dur (indurations fibreuses). Les traitements antibiotiques ne fonctionnent souvent pas.
Gangréneuse	Le quartier affecté est bleu et froid au toucher. La décoloration progresse du bas vers le haut. Les parties nécrotiques tombent du corps. La vache en meurt souvent.

4. Principaux agents responsables de la mammite bovine

Nous verrons dans cette section les principaux agents responsables de la mammite bovine, les sources d'infection, le mode de transmission et les méthodes de contrôle de ces infections de la glande mammaire. (Descotaux, 2004)

4.1. Aspects étiopathogéniques

La mammite est une pathologie causée par différents facteurs et dépend d'une série d'interactions complexes, souvent méconnues entre la vache, les microorganismes et leur environnement. (Grommer et al., 1989). Le germe est responsable de l'infection et est par conséquent l'agent déterminant, mais pour que celui-ci pénètre dans la glande mammaire et s'y installe, au point de provoquer une infection, de nombreux facteurs interviennent. D'après KLAstrup et al. (Klastrup et al., 1987), 25% de la susceptibilité aux infections sont attribuables aux facteurs environnementaux, 20% aux facteurs génétiques et 50% à la régie du troupeau.

Différentes espèces et sous-espèces microbiennes peuvent être associées à la mamelle de la vache. Parmi les 137 d'entre-elles identifiées. (Watts, 1988), plusieurs représentent la flore normale et ne causent, sauf exception, une mammite. Leur présence permet au contraire de protéger le pis des infections par les bactéries pathogènes. (Duval, 1995). Selon ce même

auteur, 90% des mammites sont causées par : *Streptococcus agalactice*, *Streptococcus dysgalactice*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus uberis*, *Escherichia coli* et *Actinomyces pyogenes*.

4.2. Bactéries contagieuses et environnementales

Les bactéries causant la mammite peuvent être classées selon qu'elles soient contagieuses ou qu'elles proviennent de l'environnement (cf tableau 2). Les bactéries classées comme peuvent être transmises d'une vache à l'autre et comprennent entre autres *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, et *Mycoplasma bovis*. Elles causent plus fréquemment une augmentation du CCS ou des mammites subcliniques. Les bactéries environnementales les plus souvent en cause sont les coliformes (*Escherichia coli* et *Klebsiella spp*) et les autres Streptocoques (*S. dysgalactiae* ou *S. uberis*). Ces dernières se manifestent généralement par des mammites cliniques. (Descotaux, 2004).

Tableau 2 : les principaux agents responsables de les mammites bovins. (Badinand, 1994)

	Germe contagieux	Germe environnement
Germes majeurs	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>E.Coli</i> , <i>Streptococcus uberis</i> <i>Streptococcus dysgalactiae</i>
Germes mineurs	<i>Staphylococcus</i> à coagulase négative	
Germes moins fréquents	<i>Streptococcus agalactiae</i> Les mycoplasmes	<i>Klebsiella sp</i>

5. EPIDEMIOLOGIE

5.1. Paramètres indicateurs

La littérature portant sur les mammites définit trois paramètres permettant de caractériser l'évolution des infections dans un élevage : la prévalence, l'incidence et la persistance. (Bradley, 2003).

5.1.1 La prévalence

Est le nombre de cas par unité de temps. Concernant les mammites, on parle de niveau d'infection. Le niveau d'infection est le nombre de quartiers atteints dans le troupeau à un instant donné. On l'estime grâce au taux cellulaire moyen du lait de tank (TCT) sur 6 mois. (cf tableau 3). (Bradley, 2003)

Tableau 3 : Estimation du niveau d'infection à partir du TCT (Bradley, 2003).

Taux cellulaire de Tank (×103 cellules/mL)	% de quartiers infectés (niveau d'infection)
200	3 – 7%
400	8-12%
800	20-25%

5.1.2 L'incidence

Est le taux de nouvelles infections (TNI) par unité de temps. On l'estime par les comptages cellulaires individuels (CCI) des primipares. En effet, la mamelle étant saine avant le part, on estime que toute augmentation des CCI au-delà de 300 000 cell/mL traduit une nouvelle infection. (Bradley, 2003)

5.1.3 La persistance

Est la durée moyenne des infections dans le quartier sur une année ramenée en %. Une persistance de 50% signifie une infection qui a perduré 6 mois dans le quartier.

La persistance et l'incidence varient indépendamment l'une de l'autre. Un même niveau d'infection élevé (TCT=800 000 cellules /ml) peut être dû soit à un TNI de 40% associé à une persistance de 50%, soit à un TNI de 80% et une persistance de 25%. (Bradley, 2003)

5.2. Facteurs de variations

5.2.1 Facteurs favorisant la mammite

Le problème de la mammite est difficile à cerner. Il s'agit d'une maladie causée par plusieurs facteurs. Les micro-organismes sont responsables de l'infection, mais pour que ceux-ci entrent dans les glandes mammaires et qu'ils s'établissent au point de provoquer une infection, une foule de facteurs peuvent intervenir. Ces facteurs (hygiène, stabulation, climat, trayeuses, alimentation, génétique, etc.) sont nombreux et agissent tous en même temps. Il est de plus difficile de généraliser quant à l'importance relative de chacun de ces facteurs, certains facteurs affectant certains microorganismes en particulier. 25 % de la susceptibilité aux infections sont attribuables aux facteurs environnementaux, 20 % aux facteurs génétiques, et 50 % à la régie de troupeau. (Klastrup *et al.*, 1987).

5.2.1.1 Facteurs liés à l'animal**a. Numéro de lactation**

La fréquence des infections augmente avec l'âge de l'animal et le nombre de lactations car il y a : modification morphologiques de la mamelle, perte de l'élasticité du sphincter, trayons abîmés ou en dessous de linge des jarrets et immunité locale moins efficace. (Wilton et al., 1975)

b. Stade de lactation

Au cours du péri partum qui comprend les 15 jours qui précèdent et les 15 jours qui suivent le vêlage, les mauvaises conditions d'hygiène, ainsi que l'augmentation de la sensibilité de la glande mammaire augmentent les risques d'infection par les germes pathogènes d'environnement. Au cours de lactation et de la période du tarissement, on observe surtout une augmentation de la pression pathogène liée aux fermes d'origine mammaire. (Burvenchi et al., 1980)

c. Niveau de la production laitière

Des études ont démontré qu'une augmentation annuelle de la production laitière de 54 kg s'accompagnait d'une augmentation de l'incidence des mammites cliniques. (Hanzen, 1999), plus particulièrement chez certaines races bovines reconnues pour leur potentiel élevé de production laitière Les races Holstein et FFPN semblent plus affectées. (Bakken, 1982 ; Bunch et al., 1984 ; Oltenacu et al., 1990)

d. Utérus-glandes mammaires

Il est démontré que les vaches qui ont une rétention placentaire ont plus souvent des mammites que celles qui n'en ont pas (Heinonen Heinonen 1989). Elles auraient jusqu'à 3 fois plus de chances de faire une mammite (Schukken et al., 1991). La mammite est clairement associée à la rétention du placenta dans le cas des mammites causées par *Actinomyces pyogenes* selon des chercheurs allemands (Zdunczyk et al., 1992), ce genre de mammite représentant 17% des cas en Allemagne.

e. Rumen - glandes mammaires

Le rumen est un organe très important de la vache, et la santé des autres organes dépend souvent de ce qui s'y passe. Lorsqu'une acidose se produit dans le rumen (trop de grain dans la ration par exemple), cela favorise les bactéries comme *Streptococcus bovis* et éventuellement les levures comme *Candida albicans*. Or, bien que ce soit rare, les toxines de

ces dernières peuvent voyager dans tout le corps et entretenir les bactéries gram-positive qui envahissent le pis (Zdunczyk et al., 1992).

5.2.1.2 Facteurs liés à l'élevage

a. Habitat

Certaines conditions de logement peuvent favoriser les traumatismes des trayons. La liberté de mouvement des animaux au lever et la surface par animal sont des facteurs important à considérer vis-à-vis du risque de piétinement (Grommer et al., 1979).

b. Litière

Différents matériaux utilisés comme litière affectent la croissance de différents espèces de microorganismes et prédisposent aux mammites. La paille est matériau le plus recommandable. (Brim et al., 1989).

c. Stabulation

Les vaches en stabulation libre avec une litière confortable dans l'aire de repos, ont une incidence plus faible de mammites que celles en stabulation libre sur sol dur la fréquence des lésions des trayons est plus élevée en stabulation entravée qu'en stabulation libre et lorsque la litière est insuffisants. (Ekesbo, 1966 ; Milojevic et al., 1988). ont constaté 27% moins de cas de mammites subcliniques et 42% moins de mammites cliniques dans les troupeaux en stabulation libre, comparativement à ceux stabulation entravée. (Milojevic et al., 1988)

d. La traite

L'extraction des premiers jets de lait ou prétraite présente plusieurs avantages, cependant elle peut entrain la contamination des mains du trayeur au du sol contribuant ainsi à la transmission des germes si mesures d'hygiène n'ont pas été appliquées. (Dargent et Molina, 1994)

La machine à traire et les techniques de traite peuvent influencer le taux d'infections mammaires par trois types de mécanismes: (Dargent et molina, 1994 ; Spencr, 198 ; Federici , 1999)

d. Facteurs nutritionnels

Les liens entre l'alimentation et l'apparition des mammites cliniques et subcliniques soulèvent encore des interrogations dans le milieu scientifique. Elles semblent être de nature indirecte :

- L'eau peut constituer une source de contamination en germes butyriques et pathogènes. (Hanzen, 1999)
- L'administration de sélénium et de vitamines E diminue la fréquence des mammites : le sélénium permettrait de renforcer la réponse du système immunitaire en accroissant la décharge d'un plus grand nombre de leucocytes et en augmentant l'efficacité des phagocytes. (Ersline, 1989)
- Des carences en zinc et cuivre et cobalt ont été régulièrement constatées dans les troupeaux laitiers à forte incidence des mammites. (Kincaid, 1984)
- L'apport en vitamine A (vitamine qui garantit l'intégrité de muqueuses) et de β carotène en supplément à des aliments qui en sont surtout carences peut prévenir l'apparition des mammites. (Grandini, 1984 ; Chew, 1985 ; Paragon, 1991)
- Le fer joue un rôle important dans la prévention des mammites, il est relié à la lactoferrine. (Katholm, 1983 ; Nuijens, 1996)
- Un excès azote ou protéique dans l'alimentation (ou les pâturages sur repousses fortement azotés) est souvent cité comme un facteur favorisant la mammité. (Bourland, 1998). Il n'y a tout fois pas de lien définitif entre la teneur en protéines de la ration et l'incidence des mammites. (Madsen *et al.*, 1981). Par contre, l'effet de l'azote non protéique (urée et ammoniac) sur l'incidence des mammites est prouvé. Les rations riches en azote non protéique sont particulièrement dures pour les cellules qui protègent le pis. selon (Emmert et Wendt, 1991), il y a une relation significative entre le taux d'urée dans le sang et la colonisation bactérienne du pis. ainsi, l'ajout d'urée à la ration a augmenté la susceptibilité à l'infection et a accru de plus de 16% le nombre d'infection. (Sterk *et al.*, 1978)

e. Climat

Les recherches de l'influence de la température sur l'incidence de la mammité indiquent que les extrêmes de température interagissent avec d'autres facteurs pour favoriser l'apparition de la mammité mais vont rarement à eux seuls entraîner son apparition (Klastrup *et al.*, 1987). Les extrêmes de température peuvent aussi affecter le nombre de cellules somatiques. On peut donc parler de tendance à la mammité lorsque les températures sont extrêmes. Ainsi, en Floride, une plus grande fréquence de mammité clinique a été notée 3 années sur 7 pendant les périodes très chaudes et très humides. (Morse *et al.*, 1988)

f. Stress

Plus un animal subit du stress dans son environnement, moins son système immunitaire est efficace, et moins il résiste aux invasions microbiennes. Donc, plus il y a de stress, plus les chances de mammites augmentent. Le stress affecte l'intégrité des cellules intramammaires, ce qui est un facteur de plus qui favorise la mammite (Giesecke, 1985). Voici quelques exemples de sources de stress:

- Une densité excessive d'animaux. La proximité des vaches favorise les échanges microbiens et les relations tendues entre les animaux.
- L'irrégularité dans la régie, l'imprévisibilité du comportement du vacher.
- Le bruit peut être une cause de stress.
- Les tensions parasites.

g. Besoin du veau

Au niveau physique, un veau tète sa mère plus souvent qu'elle n'est traite. Les microorganismes qui envahissent un quartier n'ont que très peu de temps pour se développer. Devrait-on traire les vaches plus souvent en début de lactation? Des chercheurs slaves (Tournadre et *al.*, 2005) ont constaté que la durée et la fréquence de la mammite étaient plus faibles dans les deux mois qui suivaient le vêlage pour les vaches qui nourrissaient leur veau pendant 6 à 10 jours plutôt qu'une heure, 2 jours ou 4 jours.

6. Diagnostic des mammites :

Le diagnostic des mammites repose d'une manière générale sur la mise en évidence des modifications cytologiques, chimiques et bactériologiques de l'état inflammatoire de la mamelle. (Nielen et *al.*, 1992)

6.1 Diagnostic clinique

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 trois points :

6.1.1 Un examen visuel de la mamelle : Il s'agit d'évaluer les caractères physiques de la mamelle afin de détecter des modifications perceptibles à l'examen de l'animal à distance.

6.1.2 Une palpation de la mamelle : Elle est réalisée sur une mamelle vide après la traite. Elle permet d'observer la qualité de la peau qui recouvre l'organe, la texture et les anomalies

perceptibles dans le conjonctif, la présence de signes inflammatoires (douleur, rougeur, tuméfaction et chaleur), la présence d'une lymphadénite. Cette palpation permettrait un diagnostic précoce de certaines affections et le pronostic des infections anciennes ou chroniques. (Durel et *al.*, 2003)

6.1.3 Un examen macroscopique des sécrétions mammaires : On doit chercher à apprécier les modifications de la qualité des sécrétions mammaires telles que la couleur (jaune au rouge sombre), le goût et l'odeur (odeur d'oeuf pourri en cas d'infection par les germes pyogènes), la consistance, la viscosité, et l'homogénéité peuvent aussi être évaluées.

Ainsi, l'examen clinique est essentielle, et la notation des signes cliniques locaux et généraux a en soi une valeur diagnostique et pronostique (mammite aiguë ou subaiguë, grave ou non). (Durel et *al.*, 2003)

De plus, il a été tenté d'établir un lien entre les signes cliniques et l'étiologie de l'infection.

6.2 Dénombrement des cellules du lait

6.2.1 Méthodes indirectes

6.2.1.1. Le Californian Mastitis test (CMT)

Encore appelé SCHALM et NOORLANDER test. (Schalm, 1957). ce test d'emploi facile peut être utilisé à la ferme.

Il repose sur le mélange à parties égales d'un agent tensio-actif (solution de Na-Teepol) et de lait. Il en résulte la lyse des cellules et la libération de l'ADN qui est constitué par de longs filaments, formant un réseau qui enrobe les globules gras, la caséine et d'autres particules. Plus les cellules sont nombreuses, plus le réseau prend l'aspect d'un floculat visqueux et épais. Un indicateur colore, le pourpre de bromocrésol, facilite la lecture en virant au violet foncé quand le PH passe de 6.2 à 7. (Fisher, 1991)

Après lavage, essuyage et élimination des premiers jets de lait, l'opérateur recueille 2 ml de lait de chaque quartier sur les quatre coupelles d'un plateau auquel il rajoute la même quantité de teepol 10% le mélange doit se faire par un mouvement de rotation du plateau dans plan horizontal. La lecture doit être immédiate. Elle est effectuée selon l'aspect du floculat. Cette gélification dépend de la qualité d'ADN et par conséquent du nombre de cellules présents. (Poutrel et *al.*, 1999)

L'interprétation de ce test (cf tableau 4) dépend beaucoup de l'opérateur et des circonstances de réalisation (un bol sale ou acide peut même le rendre négatif). De plus, il ne

doit pas être réalisé sur le colostrum physiologiquement acide ou sur la sécrétion en période de tarissement. (Hanzen, 2000)

D'autres épreuves reposent sur les mêmes bases que le CMT, mais utilisent des réactifs différents. C'est le cas du Michigan Mastitis Test (MMT), du Wisconsin Mastitis Test (WMT), du Brabant Mastitis Test (BMT) et du test de Whiteside. (Hanzen, 2000)

Tableau 4 : Règle d'interprétation des résultats du CMT. (Berthelot *et al.*, 1987)

Aspect	couleur	Score	Résultats		Mamelle	
			PH	Taux Cellulaires /ml(10^3)	Intensité de l'inflammation	Lésions
aucun flocculat	Gris	0 ou -	6.5-6.5	200	Néant	Mamelle saine ou infection latente
Léger flocculat	Gris	1 ou +/-	6.6-6.7	200-500	Inflammation légère	Mamelle normale chez une vache à sa septième lactation
léger flocculat persistant	Gris-violet	2 ou +	6.7-6.8	500-1000	Inflammation d'origine traumatique ou infectieuse	Mammite sub-clinique
Flocculat épais adhérent	Violet	3 ou ++	6.8-7.0	1000-5000	Inflammation étendue	Mammite subclinique et infection bien installée
Flocculat type d'œuf Gélification	Violet foncé	4 ou +++	+ de 7.0	Plus de 5000	Inflammation intense	Mammite clinique

6.2.1.2. Le test de la catalase

Ce test repose sur l'induction de l'apparition d'oxygène par action de la catalase des leucocytes et des bactéries présentes dans le lait sur le peroxyde d'hydrogène. La formation de 20,30 et 40% de gaz correspond respectivement à la présence de 500000, 1×10^6 et 2×10^6 cell/ml de lait. Cette méthode nécessite 3 heures de temps et un matériel assez coûteux. Par ailleurs, la formation de gaz s'accroît après 24 heures de conservation. (Nielen *et al.*, 1992)

6.2.2. Méthodes directes

6.2.2.1. Le comptage direct au microscope

La première méthode directe fut mise au point par (Prescot et Breed, 1910). Elle a par la suite servi de référence. Des échantillons de lait de 0,01 ml, colorés au bleu de méthylène, étaient étalés sur une lame de 1 cm^2 (Le Fol, 1999). Le comptage des polynucléaires neutrophiles se faisait au microscope à immersion. Cette méthode a été délaissée au profit

des méthodes automatisées qui sont beaucoup plus rapides tel que le comptage électronique. (Badinand, 1994)

6.2.2.2. Le comptage par le Coulter-Counter

Bien que les premières études relatives au comptage des cellules somatiques aient été menées par (Grappin, 1971). Il s'agit d'une méthode électronique reposant sur la modification du champ électronique créé par le passage des cellules. Le diamètre des cellules que l'on cherche à dénombrer est sensiblement le même que celui des globules lipidiques du lait, c'est pourquoi, il est nécessaire de disperser ces globules gras. Le préchauffage du lait permet son homogénéisation. L'agitation mécanique permet de désagréger les amas cellules- globules gras et le traitement préalable au formaldéhyde permet la fixation des cellules. L'appareil est calibré de façon à ne pas prendre en compte les particules ayant un diamètre inférieur à 4,5 μm . cette méthode économique et rapide permet l'analyse de 100 échantillons par minute. (Leray, 1999)

6.2.2.3. Le système Fossomatic

Cette méthode qui été mise en application par (Grappin et Jeunet, 1974) repose sur le comptage des noyaux cellulaire rendus fluorescents par l'utilisation d'un colorant, le bromure d'éthidium qui se fixe électivement sur l'ADN. Le procédé prévoit la fixation de l'échantillon sur une lame et son traitement à la chaleur. Un conservateur, le bicarbonate de potassium, autorise la conservation du prélèvement de lait pendant 5 à 6 jours à +4°C sans altération des cellules. (Fisher, 1991). Cette méthode permet l'analyse de 180 prélèvement par heure et semble plus spécifique que le Coulter-Counter car elle ne compte que les cellules à noyaux et néglige les amas de caséine, ainsi que les particules inertes pouvant se mêler à l'échantillon et qui ne fixent pas le bromure d'éthidium. (Hanzen, 2000)

6.2.2.4 Diagnostic bactériologique

Seul l'examen bactériologique autorise l'isolement et l'identification de la bactérie responsable de la mammite et fournit l'échelle de sensibilité de celle-ci aux divers antibiotiques (antibiogramme). Malheureusement, les analyses bactériologiques reviennent assez chères, elles ne sont donc pas réalisées systématiquement. Il convient de les réserver. (Berthelot et *al.*, 2001) :

- Pour isoler et identifier les agents bactériens ou mycosiques responsables de mammites cliniques ou subcliniques après échec thérapeutique
- Pour isoler et identifier les agents responsables de flambées de cas cliniques

- Pour confirmer une hypothèse diagnostique, affiner un diagnostic épidémiologique
- A des fins d'enquêtes épidémiologiques ou d'évaluation de l'efficacité d'un médicament

❖ **Acheminement et conservation des échantillons**

Les prélèvements doivent s'effectuer dans des conditions aseptiques. Les échantillons ainsi prélevés sont utilisables. (Hanzen, 2000) :

- Une heure sans précaution particulière.
- 24 à 48 heures s'ils sont maintenus à +4°C.
- Plusieurs semaines s'ils sont maintenus à une température de -20°C (à condition que la congélation ait été rapide). La congélation est un excellent moyen de conservation des germes responsables de mammites contagieuses tels que les staphylocoques, streptococcus agalactiae et les mycoplasmes. Cependant, elle peut entraîner la disparition des entérobactéries et, par conséquent un résultat faussement négatif. Par ailleurs, elle exclut la possibilité d'un dénombrement des cellules somatiques. (Storper et *al.*, 1982 ; Schukken et *al.*, 1998)

• **Interprétation des résultats**

Il n'existe pas de « flore normale » de la mamelle. (Poutrel, 1985), par conséquent, à condition que les prélèvements aient été effectués dans de bonnes conditions, tout isolement mérite d'être pris en compte. (Hanzen, 2000):

- Dans 90% des cas, une seule espèce bactérienne est responsable de l'infection.
- L'association de deux espèces bactériennes différentes est généralement rare.
- L'isolement de trois espèces bactériennes différentes ou plus témoigne d'une contamination de l'échantillon pendant le prélèvement.

Des résultats de type « streptocoque hémolytique », « streptocoques du groupe D » ou encore « staphylocoques non pathogènes » sont insuffisants voire non interprétables dans le diagnostic des mammites. (Berthelot et *al.*, 2001)

Certains auteurs préconisent de répéter les prélèvements à 24 ou 48 heures d'intervalle afin de limiter le risque d'obtenir des résultats faussement négatifs, puisque 70% des prélèvements seulement donnent lieu à un résultat positif, (Erskine et *al.*, 1988 ; Sears et *al.*, 1993) et il est couramment admis en matière de diagnostic bactériologique des mammites que pour qu'un germe soit rendu responsable d'une mammite, il faut qu'il ait été isolé

dans deux ou dans deux prélèvements sur trois effectués à un jour d'intervalle. (Dosogne et al., 2000).

Selon (Seriyes et Farlout, 2001 ; Hanzen, 2005), un diagnostic épidémiologique d'élevage peut être établi à l'échelle du troupeau en combinant la suspicion épidémiologique et le diagnostic bactériologique (cf tableau 5) :

- Des CCI peu élevés traduisent une prévalence relativement faible des mammites subcliniques et le troupeau est exposé à des risques de nouvelles infections par des germes environnementaux. Cette hypothèse peut être confirmée par les mauvaises conditions d'hygiène du logement et de la traite.

- Des CCI modérés indiquent la prévalence d'infections par germes à réservoir mammaires. Cette hypothèse peut être confirmée par les mauvaises conditions de la traite

Tableau 5 : Diagnostic épidémiologique d'élevage combinant la suspicion épidémiologique au diagnostic bactériologique. (Hanzen, 2005)

Espèce bactérienne	Signes cliniques	CCI(cellules /ml)	Résultat du traitement	Conditions d'élevage
Escherichia coli	Répercussions fréquentes sur l'état général	< 300 000 avant l'épisode clinique	-Pas de rechutes de maintien de 300 000 après traitement	Mauvaises conditions d'hygiène au tarissement et au vêlage
Streptococcus uberis	Le plus souvent pas de répercussions sur l'état général	Fréquemment >300 000 à plusieurs contrôle après le traitement en lactation	Les infections persistantes sont le plus souvent guéries par un traitement en lactation	Mauvaises conditions logement en lactation et/ou au tarissement
Staphylococcus aureus	Mammites cliniques discrètes avec tendance à la chronicité (zones d'indurations dans les quartiers atteints)	Le plus souvent > 300 000 Avant l'épisode clinique	Rechutes cliniques après traitement en lactation -CCI>300 000 jusqu'au tarissement	Défaut de trempage

6.2.2.5 Diagnostic par mesure de la conductivité électrique

Des études ont montré que le développement d'une mammite subclinique va de pair avec une augmentation de la salinité (concentration en ions Na⁺ et Cl⁻) du lait, entraînant une diminution immédiate de la résistance électrique. (Schroeder et *al.*, 1998 ; Ognean et *al.*, 2004) La mesure « on-line » (en continu) de la conductivité électrique du lait est une méthode rapide, non contraignante pour les trayeurs. Elle peut s'effectuer soit sur le lait de mélange des quatre quartiers soit quartiers par quartier.

La conductivité du lait de vache varie en fonction de l'état de santé et de l'état physiologique des vaches. Il y a aussi des effets « race » et même des effets « troupeau ». Elle est en général comprise entre 4 et 5,5 mili-Siemens/cm. (Billon et *al.*, 2001 ; Ognean et *al.*, 2003)

6.2.2.6 Diagnostic biochimique

Globalement, lors d'épisodes de mammites on observe. (Le roux, 1999) (cf Tableau 6) :

- Une augmentation de la teneur en protéines solubles (immunoglobulines) ;
- Une augmentation de la teneur en chlorures ;
- Une augmentation de pH ;
- Une diminution du pourcentage de caséines ;
- Une augmentation des activités enzymatiques protéolytiques et lipolytiques.

Tableau 6 : Evolution des différents paramètres de composition du lait mesurés sur des laits de quartier (Laboratoire de Sciences Animales ; l'ENSALA par (Le Roux, 1999).

	Protéines solubles (g /l)	% de caséines	pH	Chlorures (g/l)	Temps de coagulation (min)
<100 000/ml	6,9	79,7	6,58	1,33	22,4
>100 000 <300 000/ml	8,0	77,5	6,58	1,59	34,1
>300 000 <600 000/ml	8,6	76,2	6,63	1,73	36,6
>600 000/ml	9,3	72,4	6,75	1,88	54,1

7. Traitement des mammites

Le traitement des mammites subciliques en lactation ne semble généralement pas justifié. Il concerne en priorité les vaches à forte valeur économique qui se trouvent infectées en début de lactation, surtout dans les élevages où les comptages cellulaires sont proches des seuils de pénalité et de commercialisation du lait. (De graves et *al.*, 1993 ; Fabre et *al.*, 1999)

Les mammites subcliniques ne doivent pas être traitées en lactation. (Craven, 1987):

- Pour des raisons techniques liées au faible taux de guérison : l'antibiothérapie intramammaire en lactation s'oppose à la chasse du lait, ce qui limite la diffusion de la préparation et son efficacité sur les mammites subclinique et les germes quiescents, suffisamment bien installés dans la mamelle pour résister à un antibiotique de courte durée (le taux de guérison bactériologique lors d'un traitement des mammites subcliniques en lactation se situe entre 25 et 50% pour *staphylococcus aureus*). (Sol et *al.*, 1997)
- Pour des raisons économiques liées au cout du traitement et au délai d'attente de 4 à 5 jours avec des pertes en lait, qui ne sont compensées par une amélioration de sa qualité. (Deder et *al.*, 2001)

Toutefois, le traitement des mammites subcliniques en lactation peut être envisagé dans deux cas particuliers :

- « la Blitz Therapy » qui consiste à évaluer l'effet à long terme d'une réduction initiale des mammites subcliniques par antibiothérapie.
- Dans le cas du protocole dis : « traitement en parallèle » expérimenté par (Fabre et *al.*, 1999). : lorsqu'une vache présente une mammite clinique en début de lactation, ce traitement consiste à traiter les mammites subcliniques atteignant les autres quartiers détectées par le CMT (comme le lait des quatre quartiers est jeté, le seul coût est celui du traitement administré). Pour des taux de guérison de 25 à 50%, ce traitement est déjà réalisé dans certains pays comme l'Allemagne. Il peut compléter les plans de lutte classique (traitement au tarissement, trempage et hygiène de la traite).

Dans une vision plus globale du troupeau, (Bouman, 2001) recommande le traitement des mammites subcliniques pour les vaches nouvellement infectées et pour les jeunes animaux. Ceci permettrait de limiter la diffusion des bactéries au sein de l'élevage, le taux de nouvelles infections et des mammites cliniques, et d'améliorer la concentration en cellules du lait de tank.

8. Prophylaxie

Les mesures préventives doivent s'appuyer sur les résultats des CCI ainsi que sur l'enregistrement des cas cliniques pour déterminer les réservoirs dominants, à partir de

l'évaluation de la prévalence, de la persistance et de l'incidence de nouvelles infections. (Seegers, 2002)

8.1 Prophylaxie médico-sanitaire

La prophylaxie médico-sanitaire repose principalement sur :

❖ La vaccination

La mise au point de vaccins efficaces est difficile de part la diversité des espèces bactériennes, des souches et par conséquent les antigènes appropriés d'une part, Et l'insuffisance relative aux mécanismes immunitaires de la mamelle d'autre part. (Rainard et *al.*, 1991)

Il n'existe pas de prévention vaccinale efficace vis-à-vis des mammites staphylococciques. (Meunier, 1999) et les pistes de vaccination notamment pour les hémolysines et les protéines de surface intervenant dans la virulence, et les techniques d'immunisation à l'ADN nées du génie génétique. (Lacasse, 2001) sont encore en cours d'exploitation. Pour *Streptococcus uberis*, des recherches en matière de vaccination se sont concentrées ces dernières années sur l'inhibition de la colonisation de la mamelle en agissant sur des cibles de l'appareil biochimique de cette bactérie qui interviennent dans l'acquisition des nutriments. (Seriyes, 2003)

❖ Le traitement au tarissement

Le traitement au tarissement permet d'agir à titre curatif sur les infections préexistantes et à titre prophylactique sur celles pouvant s'installer au cours de cette période. (Seriyes, 1997)

8.2 Mesures générales préventives

Pour les mammites à réservoir mammaire, les mesures prophylactiques visent à empêcher la contagion à l'occasion de la traite. Pour les mammites à source environnementale, il s'agit prioritairement de veiller aux conditions d'ambiance et à l'hygiène du logement avec une attention particulière pour les aires de couchage (Seegers et *al.*, 2002). D'une manière générale la prophylaxie repose sur :

- L'hygiène du logement : le paillage doit être effectué chaque jour avec 1,2 Kg de paille /m². le fumier doit être curé de préférence 2 fois par jour. (Labbée, 2003).
- L'hygiène de traite et l'utilisation de serviette individuelles.
- L'hygiène de la machine à traire.
- Le trempage ou la pulvérisation des trayons avant et après la traite. (Labbée, 2003).

- La reforme des cas chroniques incurables. (Fetrow, 1988) La sélection pour l'amélioration génétique de la résistance aux mammites, fondée sur la diminution des numérations cellulaires du lait. Elle doit permettre une réduction des mammites subcliniques ainsi qu'une réponse indirecte.

PARTIE EXPERIMENTALE

Les mammites constituent une pathologie dominante aussi bien par leur fréquence que par les pertes laitières qu'elles induisent, favorisant ainsi l'altération du lait et l'élévation du coût des traitements. Les objectifs de cette étude se résument à :

- L'évaluation de la prévalence des mammites pendant la période du péripartum
- La caractérisation et l'identification des principaux germes responsables de mammites.

1. Lieu et période d'étude :

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

2. Matériel et méthodes:

2.1. Matériel:

2.1.1. Animaux:

L'étude a porté sur sept (07) élevages de type semi-intensif présentant un effectif total de 256 vaches. 80 vaches laitières ont été sélectionnées selon le stade physiologique pour la réalisation de notre expérimentation dont 60 vaches multipares et 20 primipares.

2.1.2. Petit matériel, produits et réactifs :

2.1.2.1. Matériel non biologique :

Nous avons utilisé:

- Le nettoyage et la désinfection de la mamelle : l'eau tiède, savon, lingette, alcool 70°C, coton et papier à usage unique (Cf .photo 3).
- La détection des mammites subcliniques (test CMT) : plateau présentant 04 coupelles, flacon de Teepol® à 10% (Cf .photo 4).
- Le prélèvement et la conservation du lait : tube stérile, glacière, congélateur.



Figure 3 : matériel de nettoyage et de désinfection de la mamelle.



Figure 4 : matériel de détection des mammites subcliniques (test CMT).

2.1.2.2. Matériel de laboratoire (Annexe 1)

- Matériel de laboratoire.
- Milieux de culture et additifs.
- Réactifs et solutions de coloration.

2.2.1. Choix des animaux (Echantillonnage).

A partir des sept (07) élevages laitiers, un échantillon de 35 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 début et fin de lactation.
- De l'utilisation des traitements de mammites pendant la période de tarissement.

2.2.2. Collecte des informations et identification des animaux :

Afin d'identifier les facteurs de risque des mammites, trois questionnaires ont été confectionnés (cf. Annexe n°2, 3 ,4). 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°2).
2. La gestion des mammites cliniques (Annexe n°3).
3. La méthode, durée du tarissement et les traitements instaurés (Annexe n°4).

2.2.3. Répartition des lots (animaux):

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

- **Lot 1** : est composé de 20 primipares juste après de vêlage.
- **Lot 2** : est composé de 33 vaches multipares en fin de lactation.
- **Lot 3** : est composé de 27 vaches multipares en début de lactation.

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

Tableau 7 : Répartition des animaux sélectionnés à partir des élevages.

Elevage	Effectif total	Vaches sélectionnées		
		Nombre de vaches multipares		Primipares
		En fin de lactation	En début de lactation	
E1	38	03	05	03
E2	52	04	06	04
E3	27	02	03	02
E4	37	04	03	01
E5	54	02	05	03
E6	25	04	02	04
E7	23	14	03	03
Total	256	33	27	20

2.2.4. Protocole expérimental :

2.2.4.1. Dépistage des mammites :

Des visites d'élevages ont été réalisées pour le dépistage des mammites chez les vaches sélectionnées.

Le dépistage consiste à faire un examen clinique de la mamelle en fin de gestation chez les génisses et 1 semaine avant la fin de lactation chez les multipares. Puis, un test CMT (californien Mastitis Test) a été utilisé pour les multipares avant la fin de lactation et pour l'ensemble des vaches 7- 15 jours après vêlage (cf. figure 5). En fin, un examen bactériologique des laits de quartiers mammitieux a été effectué.

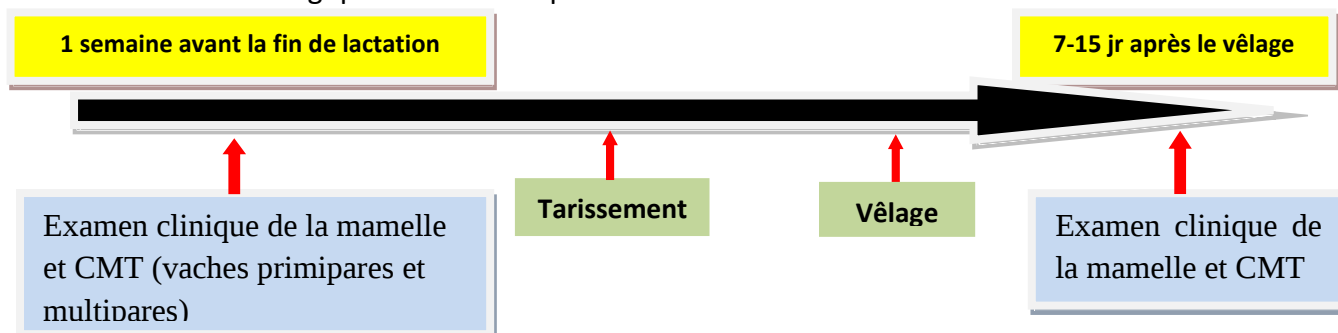


Figure 5 : représentation schématique du protocole expérimental utilisé pour le dépistage des mammites.

2.2.4.1.1 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.

2.2.4.1.2 Californian Mastitis Test (CMT)

Le test CMT a été effectué selon les étapes suivantes (Cf .photo 6):

- 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 **(Schalmm O.W et Noorlander 1957)** (Cf. annexe 05). 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.



Figure 6 : les différentes étapes pour la réalisation du Test de CMT.

2.2.4.1.3 Examen bactériologique du lait mammitique :

Après le test de CMT, les quartiers ayant présentés une mammitite (score ≥ 2) ont été prélevés pour un examen bactériologique.

a. Méthode de prélèvement

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 prélever 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.

b. Méthode d'identification des germes

L'identification bactérienne par les méthodes classiques a porté sur les germes les plus fréquemment rencontrés, en l'occurrence : les Entérobactéries, les Staphylocoques et les Streptocoques.

J₁ : Préparation de l'enrichissement :

- Prélever 1ml de l'échantillon, l'introduire dans un tube de bouillon cœur-cerveille (BHIB) et incuber à 37°C pendant 24h (cf .figure 7).



Figure 7 : Enrichissement de prélèvement.

J₂ : Isolement sur gélose au sang :

- à partir du bouillon d'enrichissement, faire un ensemencement sur une gélose au sang et incuber à 37°C pendant 24-48h (cf .figure 8).



Figure 8 : Isolement sur gélose au sang.

J₃ : Identification biochimique de l'espèce *E. coli*, et des genres *Staphylococcus* et *Streptococcus* et leur repiquage pour conservation.

3. Analyse des données :

Les résultats sont exprimés par des taux (%). Nous avons calculé la prévalence des mammites pour chaque période (fin de gestation, début et fin de lactation) ; et la prévalence de germes isolés de laits mammitiques.

1. Résultats de traitement du questionnaire :

1.1. Informations générales des élevages étudiés :

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

Tableau 8 : Informations générales des élevages étudiés

		Paramètres							
		Surface agricole (Ha)		Effectif		Age moyen de cheptel (ans)			
		≤5	>5	≤50	>50	≤ 2	2 à 3	3 à 5	> 5
Eleveur	Nombre	05	02	04	03	53	96	107	00
	%	71.5	28.5	57	43	21	38	41	00

Les résultats de la première partie du questionnaire montrent que :

- 5 éleveurs ont une surface agricole moins de 5 hectares soit un taux de 71.5% et 2 éleveurs ont une surface agricole plus de 5 hectares soit un taux de 28.5%
- 04 éleveurs ont un effectif moins de 50 vaches soit un taux de 57% et 03 éleveurs ont un effectif plus de 50 vache soit un taux de 43%
- 53 vaches ont un âge ≤ 2 soit un taux de 21%, 96 vaches ont un âge entre 2 à 3 ans soit un taux de 38%, 107 vaches ont un âge entre 03 à 05 ans soit un taux de 41%.

1.2. Description du bâtiment d'élevage :

Les renseignements relatifs à la description des bâtiments d'élevages sont reportés dans le tableau 9. Les résultats obtenus montrent que :

- La stabulation est de type semi_entravé pour la totalité des élevages (100%)
- La nature du sol est en béton dans les 7 bâtiments d'élevage
- La litière chez 5 éleveurs a été à base de sciure soit un taux de 71.5% et de paille pour 2 éleveurs soit un taux de 28.5%.
- 5 éleveurs utilisent une litière suffisante soit un taux de 71.5% ; par contre 2 éleveurs seulement utilisent une litière non suffisante un taux de 28.5%
- La luminosité est suffisante chez 5 éleveurs soit un taux de 57% ; et insuffisante chez 3 éleveurs soit un taux de 43%
- Vocation initiale du bâtiment :
 - Just 1 éleveur avait initialement une bergerie soit un taux de 14%
 - La majorité des éleveurs utilisent des garages et des maisons de colonialisme français pour leur activité d'élevage soit un taux de 86%

- La surface de couchage est suffisante pour 4 élevages soit un taux de 57% et insuffisante chez les autres élevages soit un taux de 43%

1.3. Conduite d'élevage :

Les renseignements relatifs à la conduite d'élevage sont reportés dans le tableau 10. Les résultats obtenus montrent que :

- L'alimentation est la même chez 2 éleveurs un taux de 28.5% alors que 5 éleveurs distribuent une alimentation pour tous les animaux selon le stade physiologique soit un taux de 71.5%
- Le renouvellement de la litière une fois par jour est pratiqué dans 14% des élevages alors que 86% des éleveurs renouvellent la litière 2 fois par jour.
- 3 éleveurs soit 43% séparent les vaches malades et 4 éleveurs ne les séparent soit un taux de 57%
- 5 éleveurs séparent les vaches tarées au tarissement soit un taux de 71.5% et le reste ne les séparent pas soit un taux de 28.5%

Tableau 9 : 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	00	07	00	07	02	05	05	02	04	03	01	00	06	03	01	03	04	03
	%	00	100	00	100	28.5	71.5	71.5	28.5	57	43	14	00	86	43	14	43	57	43

Tableau 10 : Conduite d’élevage

		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
Elevage	N	02	05	01	06	01	06	00	03	04	02	05	05	02
	%	28.5%	71.5%	14%	86%	14%	86%	00%	43%	57%	28.5%	71.5%	28.5%	71.5%

1.4. Gestion des mammites:

Les résultats relatifs à la gestion des mammites sont reportés dans le tableau 11. Nos résultats montrent que :

- 28.5% des élevages enregistrent les mammites cliniques ; par contre 71.5% ne les enregistrent pas
- 4 éleveurs traitent les mammites dès les 1^{er} symptômes clinique soit un taux de 57% alors que 3 éleveurs traitent les mammites après le changement de consistance de lait et la diminution de la production laitières soit un taux de 43%.
- La totalité (100%) des éleveurs souffrent de la récidivité des mammites après le traitement.
- 2 éleveurs reforment les cas chronique soit un taux de 28.5% et 5 éleveurs ne reforme pas ces cas soit un taux de 71.5%.
- la plus part des cas des mammites sont fréquentes en début de lactation (100%)
 - une fréquence élevée des mammites est observée par 43% des éleveurs pendant le printemps et l'hiver

1.5. Conduite de tarissement:

Les résultats relatifs à la conduite de tarissement sont reportés dans le tableau 12. Nos résultats montrent que :

- 5 éleveurs respectent la durée de tarissement « 2 mois » soit un taux de 71.5% tandis que 2 éleveurs raccourcissent la durée de tarissement (moins de 2 mois) soit un taux de 28.5%
- La totalité des éleveurs utilisent une méthode progressive de tarissement 100%
- 3 éleveurs traitent systématiquement les mammites pendant le tarissement soit un taux de 47% et 4 éleveurs ne traitent pas les mammites pendant le tarissement soit un taux de 57%.
- 2 éleveurs désinfectent les trayons après le traitement soit un taux de 28.5 % et les 5 autres éleveurs ne désinfectent pas les trayons après le traitement soit un taux de 71.5 %

Tableau 11 : Gestion des mammites des élevages étudiés

		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/ FI	Été	Hiver	Printemps	Automne
Elevage	N	02	05	04	03	07	00	02	05	00	07	00	01	03	03	00
	%	28.5%	71.5%	57%	43%	100%	00%	28.5%	71.5%	00%	100%	00%	14%	43%	43%	00%

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

Tableau 12: Conduite de tarissement des élevages étudiés

		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	T L	TD	Oui	Non
Elevage	N	07	00	06	01	00	07	03	04	07	00	02	05
	%	100%	00%	84%	14%	00%	100%	43%	57%	100%	00%	28.5%	71.5%

TL : Trayon lavée ; **TD** : Trayon désinfectées avant traitement

2. Résultats du dépistage des mammites :

Quatre vingt (80) vaches ont été dépistées lors de nos visites. Les résultats seront présentés selon la chronologie suivante :

2.1. Résultats de l'examen clinique et du CMT :

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

2.1.1. Lot 1 (primipares) :

Les résultats du dépistage par examen clinique et CMT des primipares sont présentés dans les tableaux ci-dessous :

Tableau 13 : Résultats du dépistage des mammites par vache.

Elevage	N° de vache	Après vêlage	
		Examen clinique	CMT
E1	01	-	-
	02	-	+
	03	-	-
E2	04	-	+
	05	-	-
	06	-	-
	07	-	+
E3	08	-	-
	09	+	+
E4	10	-	+
	11	+	+
E5	12	-	-
	13	+	+
	14	-	-
E6	15	-	-
	16	-	-
	17	+	+
E7	18	-	-
	19	-	+
	20	-	+
Total	Nb	20	04
	%	100	20%
			50%

(-)= négative, (+)= positive

Tableau 14 : Résultats du dépistage des mammites par quartier

Elevage		N° de vache	Après vêlage							
			Examen clinique				CMT			
			AD	AG	PD	PG	AD	AG	PD	PG
E1		01	-	-	-	-	-	-	-	-
		02	-	-	-	-	+	+	-	-
		03	-	-	-	-	-	-	-	-
E2		04	-	-	-	-	-	-	+	-
		05	-	-	-	-	-	-	-	-
		06	-	-	-	-	-	-	-	-
		07	-	-	-	-	-	-	-	+
E3		08	-	-	-	-	-	-	-	-
		09	-	-	-	+	-	-	-	+
E4		10	-	-	-	-	-	-	+	-
		11	-	-	-	+	-	-	+	+
E5		12	-	-	-	-	-	-	-	-
		13	-	-	-	+	-	-	-	+
		14	-	-	-	-	-	-	-	-
E6		15	-	-	-	-	-	-	-	-
		16	-	-	-	-	-	-	-	-
		17	+	-	-		+	+	-	-
E7		18	-	-	-	-	-	-	-	-
		19	-	-	-	-	-	-	+	-
		20	-	-	-	-	-	-	+	-
Total	Nb	20	01	00	00	03	02	02	05	04
	%	100	01%	00%	00%	03%	02%	02%	06%	05%

Nos résultats montrent que chez les primipares :

- Les mammites cliniques détectées après vêlage par examen clinique sont en nombre de 04 vaches soit un taux de 20%, par contre les mammites subcliniques détectées par test de CMT sont en nombre de 06 vaches soit un taux de 30%.
- 13 quartiers sont atteints de mammites soit un taux de 15% dont 04 quartiers présentent une mammite clinique soit un taux de 04% et 09 quartiers atteints de mammite subclinique soit un taux de 11%. Les quartiers atteints sont répartis comme suit :
 - 02 quartiers antérieurs droit soit un taux de 02%
 - 02 quartiers antérieurs gauche soit un taux de 02%
 - 05 quartiers postérieurs droit soit un taux de 06%
 - 04 quartiers postérieurs gauche soit un taux de 05%

2.1.2. Lot 2 (vaches en fin de lactation) :

Les résultats du dépistage par examen clinique et CMT des vaches en fin de lactation sont présentés dans les tableaux 15 et 16:

Tableau 15 : Résultats du dépistage des mammites des vaches en fin de lactation

Elevage		N° de vache	Vaches en fin de lactation	
			Examen clinique	CMT
E1		21	-	-
		22	-	-
		23	-	-
E2		24	-	-
		25	-	-
		26	-	-
		27	-	-
E3		28	+	+
		29	-	-
E4		30	-	-
		31	-	-
		32	-	+
		33	-	-
E5		34	-	-
		35	-	-
E6		36	+	+
		37	-	-
		38	-	+
		39	-	-
E7		40	-	-
		41	-	+
		42	-	+
		43	-	-
		44	-	-
		45	-	-
		46	+	+
		47	-	-
		48	-	-
		49	-	-
		50	-	+
		51	+	+
		52	-	+
	53	-	+	
Toal	Nb	33	04	11
	%	100%	12%	33%

Tableau 16 : Résultats du dépistage des mammites par quartier des vaches en fin de lactation

Elevage	N° de vache		Vaches en fin de lactation							
			Examen clinique				CMT			
			AD	AG	PD	PG	AD	AG	PD	PG
E1	21		-	-	-	-	-	-	-	-
	22		-	-	-	-	-	-	-	-
	23		-	-	-	-	-	-	-	-
E2	24		-	-	-	-	-	-	-	-
	25		-	-	-	-	-	-	-	-
	26		-	-	-	-	-	-	-	-
	27		-	-	-	-	-	-	-	-
E3	28		-	-	+	-	+	+	+	-
	29		-	-	-	-	-	-	-	-
E4	30		-	-	-	-	-	-	-	-
	31		-	-	-	-	-	-	-	-
	32		-	-	-	-	-	-	-	+
	33		-	-	-	-	-	-	-	-
E5	34		-	-	-	-	-	-	-	-
	35		-	-	-	-	-	-	-	-
E6	36		+	-	-	-	+	+	-	-
	37		-	-	-	-	-	-	-	-
	38		-	-	-	-	-	+	-	-
	39		-	-	-	-	-	-	-	-
E7	40		-	-	-	-	-	-	-	-
	41		-	-	-	-	+	+	-	-
	42		-	-	-	-	-	+	+	-
	43		-	-	-	-	-	-	-	-
	44		-	-	-	-	-	-	-	-
	45		-	-	-	-	-	-	-	-
	46		-	-	-	+	-	-	-	+
	47		-	-	-	-	-	-	-	-
	48		-	-	-	-	-	-	-	-
	49		-	-	-	-	-	-	-	-
	50		-	-	-	-	-	-	-	+
	51		-	-	+	-	-	-	+	-
	52		-	-	-	-	-	-	-	+
	53		-	-	-	-	-	-	-	+
Total	Nb	33	01	00	02	01	03	05	03	05
	%	100	01%	00%	02%	01%	03%	04%	03%	04%

Nos résultats montrent que chez les multipares en fin de lactation :

- L'examen clinique a révélé 04 vaches atteintes de mammites cliniques soit un taux de 12,12%,
- Le CMT a permis de dépisté 07 vaches atteintes de mammites subcliniques soit un taux de 21.2%.
 - 16 quartiers sont atteints de mammites soit un taux de 14% dont 04 quartiers présentent une mammite clinique soit un taux de 04% et 12 quartiers atteints de mammite subclinique soit un taux de 10%. Les quartiers atteints sont répartis comme suit :
 - 03 quartiers antérieurs droit soit un taux 03%
 - 05 quartiers antérieurs gauche soit un taux 04%
 - 03 quartiers postérieurs droit soit un taux 03%
 - 05 quartiers postérieurs gauche soit un taux 04%

2.1 .3. Lot 3 (vaches en début de lactation) :

Les résultats du dépistage par examen clinique et CMT sont présentés dans les tableaux 17 et 18 :

Tableau 17 : Résultats du dépistage des mammites des vaches en début de lactation.

Elevages		N° Vaches	vaches en début de lactation	
			Examen clinique	CMT
E1		54	-	+
		55	-	-
		56	-	-
		57	+	+
		58	-	-
E2		59	-	+
		60	+	+
		61	-	-
		62	-	-
		63	-	-
		64	-	-
E3		65	-	-
		66	-	-
		67	-	-
E4		68	-	-
		69	+	+
		70	-	-
E5		71	-	-
		72	-	+
		73	+	+
		74	-	-
		75	-	+
E6		76	-	+
		77	+	+
E7		78	-	+
		79	+	+
		80	-	+
Total	Nb	27	06	13
	%	100%	22%	48%

Tableau 18: Résultats du dépistage des mammites par quartier des vaches en début de lactation

Elevage	N° de vache	Vaches en début de lactation							
		Examen clinique				CMT			
		AD	AG	PD	PG	AD	AG	PD	PG
E1	54	-	-	-	-	-	-	+	+
	55	-	-	-	-	-	-	-	-
	56	-	-	-	-	-	-	-	-
	57	-	-	+	-	-	+	+	-
	58	-	-	-	-	-	-	-	-
E2	59	-	-	-	-	-	+	+	-
	60	-	-	+	-	-	+	+	-
	61	-	-	-	-	-	-	-	-
	62	-	-	-	-	-	-	-	-
	63	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-
E3	65	-	-	-	-	-	-	-	-
	66	-	-	-	-	-	-	-	-
	67	-	-	-	-	-	-	-	-
E4	68	-	-	-	-	-	-	-	-
	69	-	-	-	+	-	-	-	+
	70	-	-	-	-	-	-	-	-
E5	71	-	-	-	-	-	-	-	-
	72	-	-	-	-	-	-	-	+
	73	-	+	-	-	+	+	-	-
	74	-	-	-	-	-	-	-	-
	75	-	-	-	-	-	-	-	+
E6	76	-	-	-	-	-	+	-	-
	77	-	+	-	-	-	+	-	-
E7	78	-	-	-	-	-	-	-	+
	79	-	-	-	+	-	-	-	+
	80	-	-	-	-	+	+	-	-
T	Nb	27	00	02	02	02	07	04	06
	%	100	00%	02%	02%	03%	02%	07%	06%

Nos résultats montrent que chez les vaches en début de lactation:

- L'examen clinique a révélé 06 vaches atteintes de mammites cliniques soit un taux de 22,2%,
- Le CMT a permis de dépister 07 vaches atteintes de mammites subcliniques soit un taux de 26%.
- 19 quartiers sont atteints de mammites soit un taux de 19% dont 06 quartiers présentent une mammite clinique soit un taux de 06% et 13 quartiers atteints de mammite subclinique soit un taux de 13%. Les quartiers atteints sont répartis comme suit :
 - 02 quartiers antérieur droit soit 02%
 - 07 quartiers antérieur gauche soit 07%
 - 04 quartiers postérieur droit soit 04%
 - 06 quartiers postérieur gauche soit 06%

Les résultats du dépistage par examen clinique et CMT des vaches en fin de lactation sont présentés dans les tableaux 15 et 17 montrent que chez les multipares :

- L'examen clinique a révélé 10 vaches atteintes de mammites cliniques soit un taux de 12,5%,

- Le CMT a permis de dépisté 14 vaches atteintes de mammites subcliniques soit un taux de 17.5%

Nos résultats montrent que chez la totalité des vaches dépistées :

- L'examen clinique a révélé 14 vaches atteintes de mammites cliniques soit un taux de 17.5%.
- Le CMT a permis de dépisté 20 vaches atteintes de mammites subcliniques soit un taux de 25%.

3. Résultats de l'examen bactériologique des laits de quartiers mammitieux :

Les analyses bactériologiques des laits de quartier mammitieux (44 échantillons), ont permis d'obtenir 28 cultures positives, 4 cultures négatives et 12 cultures contaminées.

L'identification des souches bactériennes est rapportée dans le tableau 19 :

Tableau 19 : identification des souches bactériennes des laits de quartiers mammitieux.

Genres et familles	Souches	Nombre	%
Genre <i>Staphylococcus</i>	<i>S. aureus (SCP)</i>	02	6,25
	<i>S. xylosus (SCN)</i>	03	9,37
	<i>S. chromogènes (SCN)</i>	02	6,25
	<i>S.simulans (SCN)</i>	02	6,25
	<i>S. epidermidis(SCN)</i>	01	3.12
	<i>S.scuii (SCN)</i>	02	6,25
Famille <i>Streptococcaceae</i>	<i>Aerococcus urinae</i>	05	15.62
	<i>Enterococcus faecium</i>	01	3.12
	<i>Lactococcus lactis</i>	01	3.12
	<i>Granulicutella adiaceus</i>	02	6,25
	<i>Str. Bovis I</i>	01	3.12
	<i>Aerococcus viridans 2</i>	01	3.12
Famille <i>Enterobacteriaceae</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	02	6,25
	<i>Klebsiella oxytoca</i>	01	3.12
	<i>Citrobacter koseri</i>	01	3.12
<i>Pseudomonas sp.</i>		01	3.12
Autres		04	12.5
Total		32	100

Nos résultats montrent une prédominance des staphylocoques à un taux de 37.5% et les streptocoques à un taux de 34.37%.

Les SCN représentent la population bactérienne majoritaire dans notre étude avec un taux de 31,25% et les SCP représentent 6,25% des isoléments.

Les souches *Aerococcus urinae* a un taux de 15,62% *S.scuiri* a un taux 9,37% et *S. xylosus*, *S. chromogènes* (SCN), *S.simulans* (SCN), *Granulicutella adiaceus* et *Klebsiella pneumoniae* à des taux respectifs de 6,25%.

Une représentation graphique des résultats de l'identification des souches bactériennes est rapportée dans la figure suivante.

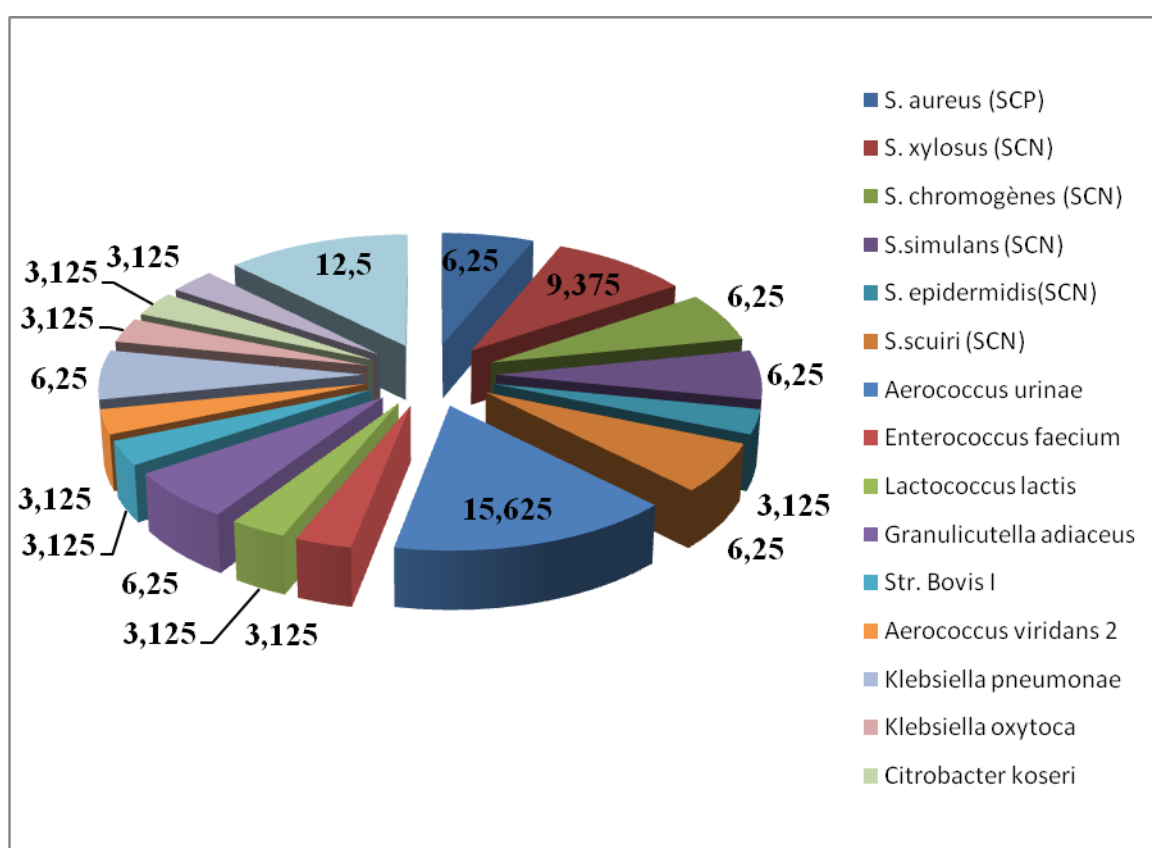


Figure 9: Représentation graphique des résultats de l'identification des souches bactériennes.

DISCUSSION

Discussion

1. Enquête épidémiologique

L'hygiène de la traite a été jugée globalement déficiente dans la plupart des exploitations suivies. Le simple lavage des trayons était négligé, parfois pratiqué à l'aide d'une lavette collective avec de l'eau uniquement et sans être suivi d'essuyage. L'élimination des premiers jets avant la traite se faisait généralement sur le sol sous la vache, présentant ainsi un facteur de risque de contamination de la surface de couchage de la vache. Autant de fautes d'hygiène et de carences qui constituent des facteurs de risques des mammites subcliniques (Mtallalh et *al.*, 2002). Les observations de la présente étude sont en accord avec celles de plusieurs autres auteurs (Ben Bassen, 2003 ; Delfosse et *al.*, 2006) qui indiquent que ces facteurs sont étroitement liés à l'installation des infections mammaires.

2. Test de dépistage

2.1 Résultats du diagnostic sanitaire mammaire par le CMT

Le CMT reste un moyen pratique de dépistage des mammites subcliniques. La facilité de son emploi ainsi que son coût à la portée de toutes les bourses en font une technique de choix sur le terrain. Néanmoins, la lecture peut donner lieu à des ambiguïtés, et en particulier, Lorsque plusieurs quartiers sont atteints ; ce qui compliquent l'interprétation des uns par rapport aux autres (Durel et *al.*, 2003)

Dans la présente étude, sur l'ensemble des vaches (03 lots confondus) , l'utilisation du CMT a permis de détecter après le vêlage une fréquence de 25% de mammites subcliniques . Contrairement, aux résultats de Aggad et *al.*, (2009) portant sur l'évaluation de la qualité hygiénique du lait dans l'Ouest algérien rapportent un taux plus élevé de 47%.

Chez les vaches primipares le taux de mammites cliniques et subcliniques ont été de 20% et 30%, respectivement. Cette fréquence est proche de celle rapportée par (Toe, 1999) qui a retrouvé une fréquence d'infection moins importante après le vêlage 18% des mammites cliniques et 38% des mammites subclinique. Par contre , nos résultats sont supérieures à ceux décrits par Roussel et *al.*, (2000) qui rapportent que les mammites de vaches primipares sont le plus souvent subcliniques et les cas de mammites cliniques restent faibles, entre 0% et 13% .En effet , les vaches primipares ne produisent qu'une petite partie du lait livré à la consommation, par conséquent, les infections intramammaires qu'elles présentent n'ont pas d'impact économique important, et les travaux relatifs à ce sujet sont rares. (Ghouri, 2005)

Discussion

Chez la totalité des multipares, nos résultats montrent que la fréquence des mammites cliniques et subcliniques est de 12,5% et 17,5%, respectivement. Pour les vaches en début et fin de lactation, la fréquence des mammites cliniques est de 22.2% et 12.12%, respectivement et celle des mammites subclinique est de 26% et 21.2% respectivement

Selon Bareille et *al.* (2003) parmi les facteurs de risque qui favorisent la survenue des mammites en début de lactation, il y a le stress, œdème mammaire persistant et niveau de production élevé, les conditions de vêlage dégradées (dystocie, naissance d'un veau mort-né, durée d'isolement au vêlage de plus de 10 heures, mamelle sale).

En revanche, parmi les facteurs de risque qui favorisent la survenue des mammites en fin de lactation et tarissement, l'augmentation de la sensibilité de la glande mammaire, l'augmentation de la pression pathogène liée aux germes d'environnement (mauvaises conditions hygiéniques du vêlage. En effet, une incidence plus forte des cas cliniques est observée pendant la période sèche. (Hanzen, 2010)

2.2 Fréquence d'atteinte de quartiers

Parmi les 320 quartiers dépistés, 260 quartiers étaient sains (Test négatif) soit une fréquence de 81,2%, 48 quartiers étaient infectés (Test positif) soit une fréquence de 15,1% et 12 quartiers restants non fonctionnels (NF ; atrophiés) soit une fréquence de 3,7%.

Dans notre étude, les quartiers les plus fréquemment atteints chez les primipares sont les postérieurs droits et gauches avec une fréquence respective de 38,4% et 30,7%. Nos constatations sont similaires à ceux de qui rapportent que les quartiers postérieurs sont les plus fréquemment infectés de par leur localisation (proche de l'anus). (Hanzen, 2010)

Chez les multipares, la fréquence de mammites pour les quartiers antérieurs et postérieurs droits (16% et 12%, respectivement, a été plus élevée que de celle du côté gauche (40% et 32%, respectivement) . Ces résultats différents de ceux de Gharbi, (2002) qui rapporte dans la même région étude, que les quatre quartiers étaient atteints de manière presque (27,53% et 25,28%, respectivement).

2.3 Espèce bactérienne identifiées

Quelque soit le stade de lactation, la population bactérienne majoritaire parmi les coques gram positif est représentée par les staphylocoques, à une fréquence de 37.5%. Nos résultats sont inférieure à ceux de Oudahi et *al.*(2002) qui rapportent un taux de 48.48%. Les

Discussion

streptocoques dans la présente étude, représentent 34.37% des isollements. Ce résultat est supérieur à celui de Oudahi et *al.* (2002) qui rapportent un taux 10.88%

a. SCP (Staphylocoques à coagulase positive)

Dans notre étude, les SCP représentent 6,25% des isollements. Ces résultats sont proches de ceux rapportés par (Berg, 2001), qui est de 10% ; mais sont faibles par rapport à ceux de (Busato et *al.*, 2000 ; Belkhiri, 1993 ; Fabre et *al.*, 1997 ; Beroual, 2003) , qui rapportent des taux respectives de 16,01%, 18,85%, 26% et 29,67%. 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).

b. SCN (Staphylocoques à coagulase négative)

Ils représentent la population bactérienne majoritaire dans notre étude avec une fréquence de 31,25% des isollements. Notre résultat est proche de celui rapporté par Belkhiri, (1993) , Fabre et *al.*, (1997) et Ghouri (2005) qui est de 30,18, 33% et 34.78% , respectivement , et inférieur à celui mentionné par (Berg, 2001) qui est de 14,7%. Mais moins élevées que ceux de (Busato et *al.*, 2000) qui indiquent des fréquences d'isolement de 50,5% et 50,6% en début puis en fin de lactation. En effet Hanzen, (1999) ; Mataallah (2002) estiment que les SCN induisent des taux cellulaires élevés dans le lait et sont responsables de mammites subcliniques . Les travaux de Pankey et *al.*, (1996) ont montré que les quartiers déjà infectés par SCN (326) étaient plus difficiles à infecter par *S.aureus* que les quartiers stériles, ce qui suggère que ce germe confère à la mamelle une protection à l'égard des pathogènes majeurs.

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).

Discussion

d. Autres germes

Même si les bacilles gram positif n'ont pas été identifiés, on sait déjà qu'ils sont fréquents dans notre étude (28,12%) Les plus importantes en pathologie mammaire sont les germes, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae* et *aerogenes*, et *Citrobacter freundii* (pathogènes mineurs). Les *Pseudomonas* du milieu extérieur ou ils se développent de manière optimale entre 30 et 44°C. Plus spécifiquement, les problèmes à *Klebsiella pneumoniae* ont été associés aux litières à base de sciure ou de copeaux, ceux d'*Enterobacter* sp à la boue. (Hanzen, 2010)

CONCLUSION

Conclusion

Le présent travail a permis d'évaluer la prévalence des mammites qui demeurent parmi les pathologies dominantes sévissant dans les élevages laitiers en Algérie et d'identifier les germes qui en sont responsables.

L'enquête épidémiologique fait ressortir que la stabulation semientravée, 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 des mammites clinique et subcliniques chez les primipares a été respectivement de 20% et 30%.
- Le taux des mammites clinique et subcliniques chez les vaches multipares a été respectivement de 12,5% et 17,5%.
- Le taux de mammites clinique et subcliniques en début de lactation a été de respectivement de 22,2% et 26%
- Le taux de mammites clinique et subcliniques en fin de lactation a été de respectivement de 12.12% et 21.2%.

La présente étude a permis la caractérisation des principaux germes responsables de mammites dans la période du péripartum en élevages laitiers de la région centre de l'Algérie. Il a été constaté une situation sanitaire alarmante de la mamelle et l'environnement où elle prospère, du fait du profil des souches bactériennes identifiées qui sont à l'exception de *Staphylococcus aureus* tous d'origine environnementale.

La mammite, pathologie multifactorielle, représente un trouble majeur chez la vache laitière, affectant la qualité du lait et le bien-être animal. La maîtrise des mammites devrait impliquer un dépistage systématique et précoce de ces affections à l'aide d'un test rapide et fiable comme le CMT, des conditions de traite et d'hygiène préservant l'intégrité de la mamelle, une utilisation raisonnée des anti-infectieux, et l'identification des agents pathogènes responsables de ces infections.

Compte tenu du faible nombre d'exploitations échantillonnées, une étude portant sur un plus grand nombre d'exploitations est suggérée pour confirmer les résultats présentés ainsi qu'une caractérisation plus poussée des germes isolés en recherchant leurs éventuelles antibiorésistances.

Recommandations

Les pertes dues aux mammites sont énormes, en raison des coûts du traitement, des pertes de productions, des pertes dues à la réforme précoce des laitières. De ce fait, des mesures de contrôle basées sur la prévention et le dépistage précoce doivent s'imposer dans un élevage laitier moderne.

Au terme de cette étude nous recommandons de s'investir dans la maîtrise des facteurs de risques identifiés. A savoir :

1. Mesures sanitaires de lutte

○ Hygiène du logement:

- La mise en place de logements modernes (confort et dimensions)
- Entretien quotidien des sols (paillage, raclage)

○ Hygiène de la traite:

- Utilisation des lavettes, une par vache et les passez à la machine à laver
- Application de mesures d'hygiène adéquates, particulièrement lors de la traite (Au moins le lavage et essuyage des trayons)
- Utilisation des désinfectants avant et après la traite avec un produit adapté à l'élevage.

2. Mesures médicales de lutte

- Vulgariser l'utilisation régulière du test du CMT au niveau des exploitations.
- Traiter systématiquement les mammites cliniques en respectant les règles de base (traitement antibiotique précoce, massif et soutenu effectué après des traites complètes, nettoyage et désinfection du trayon des quartiers à traiter, et suivi d'un délai d'attente avant d'utiliser le lait pour la consommation humaine)
- Réformer les vaches ayant des mammites chroniques et récidivantes
- Traiter les infections mammaires sur la base d'un examen bactériologique et un antibiogramme.
- Application des traitements hors lactation pendant la période de tarissement.

REREFENCES

BIBLIOGRAPHIQUES

Références

Aggad H., Mahzouz F., Ahmedmmar Y., Kihal M. 2009. « Evaluation de la qualité hygiénique du lait dans l'ouest algérien. » *Rev. Méd. vét.*, **169** : 590-595.

Amellal R. 1995 «La filière lait en Algérie : entre l'objectif de la sécurité alimentaire et réalité de la dépendance. » *Options Méditerr., Sér. B* :°14.

Anonyme 1999. «Relevé épidémiologique mensuel ». Institut national de la santé publique. Volume X. Num2. p 12.

Badinand F .1994. «Maitrise du taux cellulaire du lait ». Recueil de médecine vétérinaire numéro spécial : Qualité de lait. 491-640.

Bakken G .1982 .«The relationship between environmental conditions and bovine udder diseases in norwegian dairy herds » *ada agri. Scand* 32: 23-31.

Bareille N, Djabri B, Beaudeau F, Seegers H 2003 « Gestion de la Santé Animale, ENVN-INRA,» Atlanpole-Chantrerie, BP 40706, 4430 Nantes Cedex 03

Barone R, 1990 « Anatomie comparé des animaux domestiques Splanchnologie » P 455_463

Belkhiri A, 1993 «Contribution à l'étude étiologique des mammites, des qualités des laits et mise en œuvre d'un plan de prophylaxie » Mémoire pour diplôme d'ingénieur en agronomie, université de Blida

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 mammite. » *Ann. Méd. vét.*, **147** : 41-47.

Berg C, 2001 «Infections intramammaires des vaches laitières en fin de lactation : Nature et sensibilité aux antibiotique des bactéries pathogènes isolées » Thèse doctorat vétérinaire, ENV Nantes. P101

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.

BERTHELOT X., LEBRET P., PETIT C, (1987) « Les infections mammaires de la vache laitière ».Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, 192p.

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

Billon P., Menard J.L., Berny F., Gaudin V, 2001 «La détection des mammites par mesure de conductivité électrique du lait » bulletin des GTV numéro12 (sept/nov 2001) 35-39

Bouman M, (2001) «Le contrôle des mammites » l'action vétérinaire 1553 suppl 2,3-6

Références

- Boutet P., Detilleux J., Motkin M., Deliege M., Piraux E., Depinois A., Debliquy P., Mainil J., Czeolicki G., Lekeux P,** 2005 « Comparaison du taux cellulaire et de la sensibilité antimicrobienne des germes responsables de mammite subclinique bovine entre les filières conventionnelle et biologique ». *Ann. Méd. vét.*, 149 : 173-182.
- Bradley A.J,** 2003 « Bovine mastitis : an evolving disease » . *The Veterinary Journal*, 2003, 164 (2): 116-128.
- Brim M., Timms L.L,** 1989 « In vitro growth of environmental mastitis pathogens in various bedding materials » *journal of dairy science* 72 (suppl.1) : 14-15.
- Bunch k.j., Heneghan D.J.S., Hibbits K.G., Rowland G.J,** 1984 «Genetic influences on clinical mastitis and its relationship with milk yield. Season and stage of lactation » *livest. Prod sci* 11; 94-102.
- Burvenich C., Guidry A.J., Paape M.J,** 1995 «National defence mechanism of the lactating and dry mammary gland » *proceeding of the 3rd intern. Congress mastitis*. Tel aviv. 3-13.
- Busato A, Trachsel P, Schallibaum M, Blum J.W,** 2000 «Udder health and risk factors for subclinical mastitis in organism dairy farms in switzerlnd » *prev vet med* apr 28,44 (3-4) :205-220.
- CAPUCO AV,** 1995 «Influence of prepurbertal dietary regimen on mammary growth of holstein heifers » *Journal od dairy science* 78: 2709-2725
- Chew B.P., Johnson L.A.,** 1985« Effect of supplemental vit A and beta carotene on mastitis in dairy cows » *J dairy Sci* 68: 191
- Craven N,** 1987 «Efficacy and financial value of antibiotic treatment of bovine clinical mastitis during lactation » *A Review Br Vet J* 143: 410-422.
- Dargent-molina P,** 1994 «Facteurs de risque d'infection mammaires à staphylococcus aureus et strepto agalctiae : résultats dune enquête épidémiologique en élevage bovins laitiers » *thèse ENV alfort p* 72
- Dedert A,** 2001 «Traitement de mammites en élevage biologique : essai sur le terrain d'une huile essentielle ». *these de diplôme de Dr vétérinaire ENV Nantes*
- Deillon J C,** 2005 « Anatomie est physiologie de la mamelle » *P* 06
- Delfosse C., Foidmonte E., Curnel Y., Humblet M.F., Hanzen C., Berotozzi C., Bartiaux-Thill N.** 2006. « Etude éco pathologique des facteurs de risque des mammites dans les élevages laitiers en Wallonie. » *Renc. Rech. Ruminants*, 13 : 440.
- Descoteaux L,** 2004 «Symposium sur les bovins laitiers CRAAG »
- De Graves F.J., Fetrow J,** 1993 «Economics of mastitis and mastitis control » *Vet. Clin N. Anim. Pract* 9 : 421-434
- Dosogne H., Arendt J., Gabriel A., Burvenich C,** 2000 «Aspects physiologiques de la sécrétion laitière par la mamelle bovine » *an. Méd. Vét.* 144, 357-382.
- Durel L., Faroult B., Lepoutre D., Brouillet P., Le Page P.,** 2003, «Mammites des bovins (cliniques et subcliniques) : *La dépêche* : démarches diagnostiques et thérapeutiques » *Supplément technique n° 87*du 20 décembre 2003 au 2 janvier 2004.
- Duval J,** 1995 «Soigner la mammite sans antibiotiques » *agro-bio* 370-11.

Références

- Eicher R., Sutter-lutz B., Gerber L**, 2002 «Controler les mammites à staphylococcus aureus » le pt vétérinaire num 228 50-54.
- Ekesbo I**, 1966 «Disease incidence in tied and loose housed dairy cattle»acta. Afric. Scand ;15 1-4
- Emmert M., Wendt K**, 1991 «Correlation between feeding-related metabolic disorders and damage to udder health in dairy cows » monatshefte fur veterinarmedizin 46 (15) : 538-542.
- Erskine R.J., Bberhart R.J**, 1988 «Comparaison of dublicate and single quarter milk samples for the identification of intramammary infections » J. dairy sci., 854-856.
- Erskine R.J., Bberhart R.J Grosso P.J., Scholz R.W**, 1989 «Induction of E.coli mastitis in cows fed selenium-deficient or selenium-supplemented diets » American journal of veterinary research 50 (12) 2093-2100.
- Ettriqui A**, 1999 «Maitrise de la qualité sanitaire des produits laitiers » colloque : lait, qualité et santé, tunisie.
- Fabre J.M., Berthelox X., Lebrete P., Blanc M.F., Blanc M.C**, 1991 «Estimation de la fréquence des différents germes responsables d'infection mammaires en élevage bovin laitier dans le sud-ouest de la France. » *Rev. Méd.vét.*, 142 : 823-829.
- Fabre JM., Moretain JP., Ascher F., Brouillet P., Berthelot X**, 1996 «Les principales cause d'inhibiteurs dans le lait. Résultats d'une enquête dans un millier d'élevage en Fr » bulletin des GTV 96-3. 27-31.
- Fabre J.M., Berthelot X., Bouquet E., Bosquet G., Laumonier G., Seegers H**, 1999 «Traitements en parallèle » bulletin des GMV 1, 49-58.
- Federici C., Godin M**, 1999 «Machine à traire : fonctionnement, incidence sur la santé des mamelles » journées des GTV_INRA 337-353
- Fetrow J**, 1988 «Culling dairy cows » proc. Am. Assoc. Bov. Pract 20,102-107
- Fisher J.M**, 1991 «Conséquences des mammites subclinique bovines sur la quantité et la qualité du lait dans un grand troupeau » thèse doctorat vétérinaire ENV alfort P51.
- Gayrard V**, 2015 «Physiologie de la reproduction des mammifères domestiques » p232
- Gharbi S**, 2002 «Essai de dépistage des mammites au moyen d'un coulter counter : étude préliminaire dans la région de la mitidja ». Mémoire de magister. Option : Reproduction, p135.
- Ghour i**, 2005 «Etudes des mammites subclinique avec suivi des vaches pendant le tarissement dans la région de Mitidja » mémoire de magister, université de Blida. Option reproduction, p 130-133
- Giesecke W.H**, 1985 «The effect of stress on udder health of dairy cows » journal of veterinary research 52 : 175-193.
- Gottschalk M**, 2000 «Nouveaux outils de laboratoire pour le diagnostic de la mammite » 2ém rencontre lactée. Conférence lennox ville sur la production laitière. La science au service de l'industrie.
- GOURREAU J.M**, 1995 «Accidents et maladie du trayon. Edition France agricole » p287
- Grandini S**, 1984 «Vit A and beta carotene in the control of mastitis » informatore zootecnico 31 (20) : 34-35.

Références

- Grappin R., Jeunet R,** 1971 «Essais de l'appareil compteur coulter utilisé pour le détermination du nombre total des laits de troupeaux » INRA. Station expérimental laitière (39) Poligny. Extrait de la revue « le lait » 273-293.
- Grappin R., jeunet R,** 1974 «Premiers essais de l'appareil fossomatic pour la détermination automatique des numérations des cellules du lait » ((1974) 54 : 624-644.
- Grommer F.J., Van de Brook A.E., Antonisse H.W,** 1972 «Direct trauma of the mammary gland in dairy cattle II. Variation in incidence due to housing variable » br. Vet. J., 128 ; 199-205.
- Grommer F.J,** 1989 «Host resistance mechanisms of th bv mammary gland : analysis and discussion » Neth milk Dairy J., 42: 43-56.
- Hanzen CH,** 1999 «Pathologie de la glande mammaire de la vache laitière. Aspects individuels et d'élevage » p 163.
- Hanzen CH,** 2000 «Propédeutique et pathologie de la reproduction male et femelle biotechnologie de la reproduction et pathologie de la glande mammaire » 4ém édition 2000 université de liège.
- HANZEN CH,** 2004 «Physiologie de la glande mammaire et de trayon de la vache laitière » 1ér doctorat chap 07 université de liège
- Hanzen CH,** 2005 «Approche épidémiologique de la reproduction bovine la gestion de la reproduction un problème individuel ou de troupeau » 2ém doctorat chap 28 ; 24.
- Hanzen Ch,** 2010 « La pathologie infectieuse de la glande mammaire Etiopathogénie et traitements Approche individuelle et de troupeau » P14
- Heinonen M., Heinonen K,** 1989 «Retained placenta in cattle : the effect of treatement of nontreatment on peurpural diseases and subequent fertility » Acta Veterinarian Scandinavica 30 (4) : 425-426
- http://qualite-du-lait.toujoursplus.fr/les_mammmites.php**
- Katholm J,** 1983 «The influence of iron on infection » veterinaertidsskrift 66 (1) 2-6.
- Kincaid R.L,** 1984 «Supplementation of diets for lactating cows with zinc as zinc oxyde and zinc methionine » J Dairy Sci 67: 103
- Klastrup I., Bekken G., Bramley J., Bushnell R,** 1987 «Envirommental influence on bovin mastitis » Bulltin of the international dairy federation. N 217 p 37.
- Labbé j.f,** 2003 «Abord d'un élevage confronté à des mammites » le point vét/num232 vol 34 36-38.
- Lacasse P., Sorry Diara M., Talbot B., Brouillette E., Petit clerc D,** 2001 «Nouvelles approches pour combattre la mammite » symposium sur les bovins laitiers CRAAQ Québec
- Leray O,** 1999 «Méthodes de comptage des cellules du lait et contrôle de qualité » Journées Nationales des GTV, INRA, session : cellules somatiques du lait p 85.
- Libret PB., Berthelot XN., Petit CR., Delverdier M,** 1987 «Les infections mammaires chez les bovins connaissances fondamentales » 1.8-29 application opérationnelles 2.8-12

Références

- Le Fol P**, 1990 «Inflammation mammaire et production lactée : enquête dans un grand troupeau laitier de la région parisienne » thèse pour doctorat vétérinaire ENV Alfort P100.
- Le Roux Y**, 1999 «Conductibilité éclectique et qualité du lait : I. notions de conductibilité électrique ». ENSAIA Laboratoire de sciences animales. Laboratoire INPL-UHP-INRA.
- Le Roux Y**, 1999 «Les mammites chez la vaches laitiers. p 51.
- Mtaallah B., Oubey Z., Hammami H**, 2002 «Estimation des pertes de production en lait et des facteurs de risques des mammites subcliniques à partir des numérations cellulaires de lait de *tank* en élevage bovin laitier. » *Rev. Méd. vét.*, 153 : 251-260.
- Madsen P.S., Nielsen S.M**, 1981 «The influence of udder health by feedin different levels of protein» in proceedings of the international symposium on mastitis contrôle II : 436-476
- Milojevic Z., Siradovic M., Marovic D., Sandor D., Micic R., Kojevic S., Ismailovic M., Filipovic S**, 1988 «Effect of various management systems on udder infections and the occurrence of mastitis » *Nauka u Praski*, 18(2) : 231-236
- Morse D , De Lorenzo M A , Wilcox C J , Natzke R P and Bray D R**, 1987 « Occurrence and Reoccurrence of Clinical Mastitis » *Journal of Dairy Science*, 70, 2168
- Nielsen H.E**, 1992 « Influence du stade de lactation sur le nombre de cellule/ml (premiers jets des quartiers non infectés » *journal of dairy science* (75,606-614)
- Nuijens J.H., Van Berkel P.H.C., Schanbacher F.L**, 1996 «Structure and biological actions of lactoferrin »*J. Mam. Gland Bio. Neoplasia* 1 :285-295
- Ognean L., Groza I., Bele C., Maria Parv L., Cenariu M., Todoran C**, 2004 «The evaluation of mammary health in cows bye testing some physical and cytological parameters of milk » *buletinul USAMV-CV* 61/2004 98-103 issn 1454-2382
- Ognean L., Groza I., Maria Parv L., Cenariu M., lilie**, 2003 «The variation of electric conductivity of milk on healthy and from masitis seffering cows » *Bull USAMVCN* nr. 60 ISSN 1454-2382, 118-120
- Oltenacu P.A., Frick A., Lindhe B.**, 1990 « Epidémiological study of several clinical diseases reproductive performance and culling in promoparous swedish cattle ». *Prev. Vet. med* 9.1 : 59-74.
- Oudahi F, Benbernou B, Bouzoudja F, Kassab A**, 2002 «Enquête sur les mammites et les diarrhée néonatales du veau » *XVème congrée national vétérinaire, Alger*.
- Pankey J.W, Pankey P.B, Barke RM, Williamson JH, Woolford M.W**, 1996 «The prevalence of mastitis in primiparous heifers in eleven waikato dairy herds » *N.Z. Vet*, 44 :41-44
- Paragon B.M**, 1991 «Qualité alimentaire et fécondité chez la génisse et la vache adulte : importance et place des nutriments non énergetiques » *bull GTV* 4 : 39-52
- Poutrel B., Vermesse R., Verneau D**, 1999 «Utilisation du CMT pour le diagnostic des infections mammaire. Maitrise des statuts infectieux de la qualité cellulaire du lait de chèvre par l'utilisation du post-trempage : résultats expérimentaux et données de terrain » *journées National des GTV. INRA session ; antibiothérapie* 527-528.
- Prescot S.C., Breed R.S**, 1910 «The determination of number of body cells in milk by a direct method » *J. inf. dis.*, 7, 632-640.

Références

- Rainard P., Poutrel B,** 1991« Immunization against mastitis : a practical goal » *Flem. Vet. J.*, suppl,1. 141-149
- Rakotozandrindrainy R., Foucras G.,** 2007 «Etiologie bactérienne des mammites des vaches laitières du triangle laitier des hautes terres de Madagascar. » *Rev. Méd. vét.*, **158** : 106-110.
- Remy D,** 2010 «Les mammites : hygiène, prévention, environnement » 1^{re} édn. Paris, France, La France agricole, 260 p.
- Sanaa M et Menard J.L,** 1994 «Contamination du lait cru par listerie monocytogène : origines facteurs de risque. Prévention » recueil de Méd. Vét spéciale qualité du lait. p 4-37 -442.
- Schalm O.W Noorlander,** 1957 «Journal of veterinary American medecine 130, 199-204.
- Schroeder J.W., Woolford M.W,** 1998 «Bovine mastitis and milking managment » *Dairy Sci.*, As,11 : 29
- Schukken Y.H., Erb H.N., Scarlett J.M,** 1998 «A hospital-based study of the ralationship between placenta and mastitis in dairy cows » *cornell veterinarian* 79 (4) : 319-326
- sears PM gonzalez RN wilson DJ han HR** 1993producteur for mastitis diagnosis and control. *Vet clin north am. Food anim pract* 9, 445.
- SEEGERS H, MENARD JL, FOURICHON,** 1997 « Les Mammites en élevage bovin laitier : importance actuelle, épidémiologie et plans de prévention » .Rencontres Rech. Ruminants, 4, 233-242.
- Seegers H., Seriyes F,** 2002 «L'intervention du vétérinaire face a un problème de mammites : a-question de base et réponses possibles aujourd'hui» journées des GTV. Tours : 139-146.
- seryes F,** 1997 «Le tarissement des vaches laitières. Une période clé pour la santé, la production et la rentabilité du troupeau » Edition fr agricole, p 224.
- Seryes F., Faroult B,** 2001 «Plans de traitement des infections mammaires et stratégie thérapeutique ». Bulletin des GTV num12 (sept/nov 2001) 41-46
- Seriyes F., Seegers H,** 2002 «L'intervention du vétérinaire face à un problème de mammites : b-adapter les méthodes à l'évolution de l'épidémiologie » journée des GTV. Tours : 147-15
- Sol J., Sampimon O.C., Snoep J.J., Schukken Y.H,** 1997 «Factors associated with bacteriological cure during lactation after therapy for subclinical mastitis caused by staphylococcus aureus ».J. *Dairy Sci*, 80 :2803-2808.
- SOLTNER.D,** 2001 «La reproduction des animaux d'élevage zootechnie générale » science et technique agricole p118
- spencr S.B,** 1998 «Recent research and development in machine milking. A review » *J Dairy Sci*. 72 : 1907_1917.
- Sterk V., Beslin R., Anojcic A., Pavlicecic A,** 1978 «Effect of method of feeding on the defence capacity of the udder in dairy cows » *veterinarski glasnik* 32 (11) : 899-903
- Storper M., Ziv G., Savan A,** 1982 «Effects of starting milk simple at 18c on the variability of certain udder pathogens » *refunt. Vet* 31 (1/2) 6-7
- Taylor D.J,** 1999 «Antimicrobial use in animals and its conséquence for human health » *clin. Microbial. Infec.* 15, 119-124.

Références

Tollefson L., Angulo F.J., Fedorka P.J, 1998 «National surveillance for antibiotic resistance in zoonotic enteric pathogens » *vétérinary clinics of north America*. 14 (1) : 141-150.

Tournadre H., Veissier I., Martin B., Garel J.P, 2008 «INRA, Unité de recherches sur les herbivores - 63122 Saint-Genès-Champanelle Unité expérimentale des Monts d'Auvergne » 15190 Marcena (p159/160)

Wattiaux M.A, 1999 «Reproduction et sélection génétique chapitre 12 : évaluation de la condition corporelle ». Institut babcock pour la recherche et le développement international de secteur laitier. University wisconsin-madison

Watts J.L., owens W.E, 1988 « Laboratory procedures on bovis mastitis » AM society for maicrobiology. Annuel meeting for workshop miami.

Wilton J.W., Van Vleck L.D., Everett R.W., Guthrie R.S., roberts S.J, 1972 «Genetic and environmental aspects of udder infection » *J Dairy Sci* . 55. 183-193

Zdunzyk S., Ahlers D., grunert E, 1992 «Relationship between bovin clinical mastitis occuring at calving and placenta retention » *deutsche Tierarztliche Wochenschrift* 99 (9) : 386-389

ANNEXES

Annexe 01

Matériel de laboratoire

Matériels

- Microscope photonique ;
- Lames porte objet ;
- Etuves (une à 37°C) ;
- Réfrigérateur à 4°C ;
- Bain marie ; bec bunsen ;
- Anse de platine ;
- Pince ;
- Boites de pétri ;
- portoirs métalliques ;
- verrerie stérile : tubes à essai de 20 ml, tubes à hémolyse, flacons, pipettes pasteur, et pipettes graduées de 10 ml.

- Milieux de culture et additifs :

- Gélose nutritive
- Bouillon BHIB;
- Bouillon nutritif ;
- Sang de mouton
- Eau physiologique stérile à 0,9% ;
- Eau distillée

- Réactifs et solutions de coloration :

- Disque d'oxydase ;
- Eau oxygénée à 10 volume;
- Huile à immersion ;
- Violet de Gentiane ;
- Lugol ;
- Alcool ;
- Fushine.

Annexe 02

Description du bâtiment d'élevage

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

Description du bâtiment :							
Type de stabulation :	☐ libre	☐ semientravé	☐ entravée	Aire d'exercice :	☐ Présence	☐ Absence	
Orientation :							
<u>Bâtiment d'élevage :</u>		☐ Nord / Sud	☐ Nord Ouest / Sud Est	☐ Ouest / Est	☐ Sud Ouest / Nord Est		
<u>Entrée principale :</u>		☐ Nord	☐ Sud	☐ Nord Ouest	☐ Sud Est	☐ Ouest	☐ Est
Aération :	☐ Pas d'ouverture	☐ Ouvertures uni latérale	☐ Ouvertures bi latérales	☐ Ouvertures latérales et faîtières			
Luminosité :	☐ suffisante		☐ non suffisante				
Surface de couchage utile par vache (3m²/UGB) :	☐ Suffisante		☐ non suffisante				
Nature de la litière :	☐ Paille		☐ Sciure		☐ Copeaux de bois		
Quantité :	☐ Suffisante	☐ Non suffisante	☐ absente				
Nature du sol :	☐ Terre battue		☐ Béton				
Box de vêlage :	☐ Présence		☐ Absence				

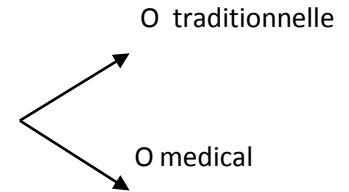
CONDUITE DU TROUPEAU :							
Type d'alimentation :	☐ Fourrages verts	☐ Herbe de prairie	☐ Fourrages secs	☐ Paille	☐ Concentré	☐ pain rassie	
Quantité :	remorques / têtes _____		bottes / têtes _____		kg ou sac / têtes _____	sac / têtes _____	
Même alimentation pour tous les animaux (vache en lactation, tarries et génisses pleines) :				☐ Non	☐ Oui		
Même alimentation pour tous les stades de lactation :				☐ Non	☐ Oui		
Séparation du veau après vêlage :				☐ Non	☐ Oui		
Séparation des vaches malades :				☐ Oui	☐ Non		

Annexe 03

Gestion des mammites

GESTION DES MAMMITES CLINIQUES :

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



Détection des cas cliniques

- | | |
|---|--|
| ☐ 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

Annexe 04

Conduite de tarissement

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	☐ vache ☐ quartier
		→ ☐ Intra mammaire	☐ Systémique	
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 05

Règle d'interprétation des résultats du CMT

Aspect	couleur	Score	Résultats		Mamelle	
			PH	Taux Cellulaires /ml(10^3)	Intensité de l'inflammation	Lésions
aucun flocculat	Gris	0 ou -	6.5-6.5	200	Néant	Mamelle saine ou infection latérite
Léger flocculat	Gris	1 ou +/-	6.6-6.7	200-500	Inflammation légère	Mamelle normale chez une vache à sa septième lactation
léger flocculat persistant	Gris-violet	2 ou +	6.7-6.8	500-1000	Inflammation d'origine traumatique ou infectieuse	Mammite sub-clinique
Flocculat épais adhérent	Violet	3 ou ++	6.8-7.0	1000-5000	Inflammation étendue	Mammite subclinique et infection bien installée
Flocculat type d'œuf Gélification	Violet foncé	4 ou +++	+ de 7.0	Plus de 5000	Inflammation intense	Mammite clinique