

République Algérienne Démoc  
Ministère de l'Enseignement Supérieur



920THV-2



Université de Blida -1-  
Institut des Sciences Vétérinaires



*Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de Docteur en  
Médecine Vétérinaire*

## *Thème*

**ENQUÊTE SUR LES MAMMITES DE LA VACHE  
LAITIÈRE PENDANT LA PÉRIODE DE PÉRI  
PARTUM**

Réalisé par

*Melle. AIT ISSAD Dalila & Melle. OUZAID Zina.*

Devant le jury

Dr BAAZIZE-AMMI D.

Dr HEZIL N.

Dr GHARBI I.

MAA ISV Blida

MAB ISV Blida

MCB ISV Blida

*Présidente*

*Examinatrice*

*Promoteur*

**Promotion 2015**

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université de Blida -1-  
Institut des Sciences Vétérinaires



*Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de Docteur en  
Médecine Vétérinaire*

## Thème

**ENQUÊTE SUR LES MAMMITES DE LA VACHE  
LAITIÈRE PENDANT LA PÉRIODE DE PÉRI  
PARTUM**

Réalisé par

*Melle. AIT ISSAD Dalila & Melle. OUZAID Zina.*

Devant le jury

Dr BAAZIZE-AMMI D.

MAA ISV Blida

*Présidente*

Dr HEZIL N.

MAB ISV Blida

*Examinatrice*

Dr GHARBI I.

MCB ISV Blida

*Promoteur*

**Promotion 2015**

## **REMERCEIMENTS**

*Nous tenons tous d'abord à remercier Dieu. Le tout-puissant, de nous avoir aidé et de nous avoir donné la foi et la force pour achever ce modeste travail.*

### **A Dr GHARBI ISMAIL**

*Nous tenons beaucoup à remercier notre promoteur qui nous a fait l'honneur d'encadrer notre travail, ainsi que pour sa compréhension et les conseils judicieux dont il nous a fait bénéficier.*

### **A Dr BAAZIZE DJAMILA**

*Maitre assistante de l'institut des sciences vétérinaires de Blida.  
Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de ce jury de notre thèse  
Hommage respectueux.*

### **A Dr HEZIL NADIA**

*Maitre assistante de l'institut des sciences vétérinaires de Blida  
Qui nous a fait l'honneur de faire partie de ce jury de thèse  
Sincères remerciements.*

### **Aux vétérinaires**

*Nos remerciements les plus chaleureux s'adressent à tous les vétérinaires : Dr MEZOUD, Dr CHAOU, Dr LOUNIS, Dr CHETOUANE de nous avoir aidé et guidé.*

### **Aux éleveurs**

*Qui ont permis la réalisation de ce travail grâce à leur patience et à leur motivation.*

### **Aux enseignants**

*Un grand merci est adressé à tous nos enseignants. Nous tenons à leur exprimer notre reconnaissance pour tout ce qu'ils nous ont donné comme savoir et savoir faire.*

### **A l'équipe de la bibliothèque**

*Pour leur accueil chaleureux, leur patience et surtout leur sourire qui a toujours été là.*

*Une thèse, c'est du travail, beaucoup de travail, mais c'est aussi des rencontres. On voudra remercier toutes les personnes qui ont croisé notre chemin à un moment donné qui nous ont aidé par leurs conseils avisés, par leurs encouragements ou par leurs bonnes humeurs*

## **DEDICACES**

### ***A mes parents***

*Pour m'avoir permis de devenir ce que je suis*

*Pour m'avoir orienté vers les études de la médecine et de la chirurgie vétérinaire*

*Sans votre soutien à tous niveaux, je n'y serais jamais arrivé.*

### ***A mon frère et mes sœurs***

*Sofiane, Dyhia et katia qui m'ont comblé avec leurs encouragements et leurs patiences*

### ***A mes grands parents***

*Pour votre affection*

*Malgré l'éloignement et la rareté de mes visites, sachez combien vous comptez pour moi.*

### ***A mes tantes, mes oncles***

### ***A mon cousin Hakim***

*Qui m'a aidé et soutenu du début jusqu'à la fin de cette longue aventure*

### ***A mon promoteur***

*Qui m'a formé, encouragé et guidé.*

### ***A mon maître de stage MERZOUUD SOFIANE***

*Merci pour votre sympathie et tout ce que vous m'avez appris.*

### ***A mes amis***

*Amis d'avant ou rencontrés plus ou moins tardivement : Mila, Lydia, Nassira, Lyli, Zina, Samira, Samia et sans oublier djidji tachons de ne pas nous perdre de vue !*

*Merci pour ces moments passés ensemble, qui nous ont incontestablement fait grandir.....*

### ***A ma binôme ZINA et sa famille***

*Je te remercie d'avoir partagé avec moi ce modeste travail.*

**« DALILA »**

## **DEDICACES**

### **A MES PARENT**

*Pour m'avoir soutenue moralement et financièrement et encouragé toutes ces longues années à fin de me permettre de réaliser mon rêve d'enfance.*

*Pour avoir cru en moi, et m'avoir appris à faire confiance.*

*Pour avoir supporté les moments difficiles, ma mauvaise humeur de certains jours et pour partager maintenant ce moment de bonheur.*

*Un seul merci même infini ne suffit pas, je vous dédie cette thèse avec tout mon amour.*

### **A mes frères et sœurs**

*Hakim, Rahim, Djamila, Hanane*

*Pour leur soutien et leur aide*

### **A ma tante Fatima**

*A qui je dois beaucoup, que DIEU la bénisse et lui accorde une longue vie pleine de joie et de bonheur*

### **A NACER**

*Pour m'avoir soutenue, aidé et supporté ces dernières années ainsi qu'à toute sa famille.*

*A ma nièce Imane et mon neveu Khaled.*

*A mes grands parents, mes tantes, mes oncles.*

*A mon promoteur qui m'a formé, encouragé et guidé.*

### **A ma maitresse de stage CHAOU TIMGAD**

*Merci à tous de m'avoir fait partager votre passion et confirmer mon attrait pour le monde rural.*

### **A mes amis**

*Artistes vétérinaires merci pour tous ces inoubliables moments passés dans l'institut. Que de bons souvenirs pour démarrer notre nouvelle vie d'artiste.*

*A mes amis d'enfance, de collège, de lycée. Merci d'avoir partagé un morceau de ma vie et d'être toujours aussi présent.*

### **A ma binôme DALILA**

*Je te remercie d'avoir partagé avec moi ce modeste travail.*

« ZINA »

La mammite est la maladie la plus coûteuse qui peut affecter un troupeau bovin laitier. Plusieurs facteurs de risque contribuent à faire varier la sensibilité à de nouvelles infections intra-mammaires durant le tarissement. Le diagnostic de la mammite est la base fondamentale des programmes de contrôle et de suivi de la santé du pis. L'objectif visé par la présente étude est d'identifier chez la vache laitière les facteurs de risque de mammites, d'évaluer la prévalence des mammites cliniques et subcliniques, et de déterminer les germes en cause.

Afin d'identifier les facteurs de risque des mammites, trois questionnaires ont été utilisés pour la collecte d'information chez 11 élevages de bovin laitier de la région de Tizi-Ouzou. Les principaux renseignements relevés portent sur la conduite du troupeau, l'alimentation et le suivi sanitaire des animaux, la gestion des mammites cliniques, la méthode et la durée de tarissement, et enfin les traitements utilisés hors lactation. A partir des 11 élevages laitiers, un échantillon de 34 vaches a été sélectionné. Ce dernier a fait l'objet d'un suivi de la santé du pis pendant la période du peri-partum.

L'enquête épidémiologique a permis de constater que la mauvaise hygiène (le non trempage des trayons), le mauvais entretien de la litière, la non réforme des vaches chroniques et la non pratique de traitement au tarissement constituent probablement des facteurs susceptibles d'augmenter le risque d'infections mammaires.

Le dépistage des mammites au moyen du CMT a permis de révéler chez les primipares un taux de nouvelles infections de 20%. Chez les vaches ayant reçu un traitement intra-mammaire hors lactation, le taux de nouvelles infection et de guérison après vêlage a été respectivement de 11.11% et 100 %. Chez les vaches n'ayant pas reçu un traitement intra-mammaire hors lactation, le taux d'infections persistantes et de nouvelles infections a été respectivement de 40% et 16.66%. Par contre, les résultats de l'examen bactériologique effectués au niveau du laboratoire Draa Ben Khada se sont tous révélés négatifs.

En fin, le tarissement constitue un moment propice à l'installation des infections mammaires. Le traitement au tarissement représente un impératif incontournable de tout programme de lutte contre les mammites.

**Mots clés :** mammites, clinique, subclinique, facteurs de risque, tarissement, CMT, bactériologie.

## ABSTRACT

The mammitis is the most expensive disease which can affect a dairy bovine herd. Several risk factors contribute to vary the sensitivity to new infections intra-mammaires during drying up. The diagnosis of the mammitis is the fundamental base of and the follow-up checking routines of the health of worse. The aim had by the present study is to identify in the milch cow the risk factors of mammitis, to evaluate the prevalence of the clinical and subclinic mammitis, and to determine the germs in question.

In order to identify the risk factors of the mammitis, three questionnaires were used for the collection of information at 11 breedings of bovine slag of the area of Tizi-Ouzou. The principal raised information relates to the control of the herd, the food and the medical follow-up of the animals, the management of the clinical mammitis, the method and the duration of drying up, and finally the treatments used of except lactation. From the 11 dairy breedings, a sample of 34 cows was selected. This last was the subject of a follow-up of the health of worse for the period of perished-partum.

The epidemiological investigation made it possible to note that bad hygiene (nonthe steeping of let us milk), the bad maintenance of the litter, it not reform of the chronic cows and it nonpractical of treatment drying up probably constitute factors likely to increase the risk of infections mammaires.

The tracking of the mammitis by means of the CMT made it possible to reveal in first calf cows a rate of new infections of 20%. In the cows having received a intra-mammaire treatment except lactation, the rate of new infection and cure after vèlage was respectively of 11.11% and 100%. In the cows not having received a intra-mammaire treatment except lactation, the rate of persistent infections and new infections was respectively of 40% and 16.66%. On the other hand, the results of the bacteriological examination carried out on the level of the laboratory Draa Ben Khada appeared all negative.

In end, drying up constitutes one moment favourable with the installation of the infections mammaires. The treatment drying up represents a requirement impossible to circumvent of any program of fight against the mammitis.

**Key words:** mammitis, private clinic, subclinic, risk factors, drying up, CMT, bacteriology.

## ملخص

التهاب الضرع هو المرض الأكثر تكلفة التي يمكن أن تؤثر على قطع الأبقار الحلوب. العديد من عوامل الخطر المساهمة في تختلف حساسية العدوى داخل الثدي جديدة خلال فترة الجفاف. تشخيص التهاب الضرع هو الركيزة الأساسية لبرامج رصد ومراقبة صحة الضرع. الهدف من هذه الدراسة هو تحديد في منتجات الألبان عوامل الخطر الأبقار لالتهاب الضرع، لتقييم مدى انتشار التهاب الضرع وتحت الإكلينيكي، وتحديد الكائنات المسببة

لتحديد عوامل الخطر لمرض التهاب الضرع، استخدمت ثلاثة استبيانات لجمع المعلومات في 11 مزرعة أبقار الألبان في منطقة تيزي وزو. البيانات معلومات أساسية تتعلق قطع إدارة والتغذية ومراقبة الصحة الحيوانية، وإدارة التهاب الضرع، طريقة التجفيف والوقت، وأخيرا من العلاجات المستخدمة في الحليب. من مزارع الألبان 11، وقد تم اختيار عينة من 34 بقرة. وكان هذا الأخير موضوع الصحة مراقبة الضرع خلال فترة شبه الولادة

ووجد التحقيق الوبائي أن سوء الصرف الصحي (الانخفاضات غير حلما)، وصيانة الفقيرة من القمامة، وعدم إصلاح الأبقار المزمنة وعدم ممارسة العلاج الجافة ربما من العوامل التي قد تزيد من خطر العدوى الثدي

في معدل الخروسات الإصابات الجديدة بنسبة 20%. في الأبقار التي تلقت العلاج CMT كشفت الكشف عن التهاب الضرع التي كتبها داخل الثدي خارج الرضاعة، كانت معدلات الإصابة جديد والشفاء بعد الولادة 11.11% و 100% على التوالي. في الأبقار التي لم تتلق العلاج داخل الثدي خارج الرضاعة، كانت معدلات الإصابة المستمر والإصابات الجديدة 40% و 16.66% على التوالي. جميعها سلبية Khada للسليبيات، وكانت نتائج الفحص البكتريولوجي التي أجريت في المختبر درجة بن

في نهاية المطاف، فإن التجفيف هو الوقت لتركيب العدوى الثديية. علاج الجافة هي شرط أساسي في أي برنامج لمكافحة التهاب الضرع.

، الجراثيم CMT الكلمات الرئيسية: التهاب الضرع، السريرية، الإكلينيكي، وعوامل الخطر، والتجفيف،



## LA LISTE DES FIGURES

<b>Figure I:</b> Conformation extérieure de la mamelle de la vache (Baron, 1990).....	2
<b>Figure II:</b> Multisizer coulter counters (Mandy et Gatot, 2012).....	13
<b>Figure III:</b> Technique de prélèvement de lait pour le test CMT (INFOVETS, 2005).....	14
<b>Figure IV:</b> Conductimètre utilisé pour le dépistage des mammites ( <a href="http://www.testeurdelait.fr">www.testeurdelait.fr</a> ).....	16
<b>Figure V:</b> Représentation schématique du protocole expérimental utilisé pour le dépistage des mammites.....	22

## LA LISTE DES PHOTOS

<b>Photo I :</b> matériel utilisée pour la désinfection de la mamelle et le CMT.....	27
<b>Photo II :</b> Les déférentes étapes du test CMT.....	24
<b>Photo III :</b> Les déférentes étapes de prélèvement de lait pour l'examen bactériologie.....	25
<b>Photo IV :</b> Vache n ° 20 avec CMT 1+.....	35
<b>Photo V :</b> Vache n °24 avec CMT 3+.....	35
<b>Photo VI:</b> Vache n ° 13 présentant une mammite clinique.....	35

## LA LISTES DES TABLEAUX

<b>Tableau I</b> : Proportions des cellules de l'immunité au sein de la mamelle saine et infectée (Meunier, 1999 et Smith, 2008). .....	3
<b>Tableau II</b> : Germes responsables de mammites (Guérin, 2007).....	7
<b>Tableau III</b> : Lecture et l'interprétation du CMT (Larpent, 1997).....	15
<b>Tableau IV</b> : Répartition des animaux sélectionnés à partir des élevages.....	22
<b>Tableau V</b> : Informations générales des élevages étudiés.....	26
<b>Tableau VI</b> : Renseignements relatifs à la description des bâtiments d'élevages.....	27
<b>Tableau VII</b> : Conduite d'élevage.....	29
<b>Tableau VIII</b> : Gestion des mammites des élevages étudiés.....	29
<b>Tableau VIII</b> : Conduite de tarissement des élevages étudiés.....	29
<b>Tableau Xa</b> : Résultats du dépistage des mammites par vache.....	30
<b>Tableau Xb</b> : Résultats du dépistage des mammites par quartier.....	30
<b>Tableau XIa</b> : Résultats du dépistage des mammites chez les vaches ayant reçu un traitement intra-mammaire hors lactation.....	31
<b>Tableau XIb</b> : Résultats du dépistage des mammites par quartier chez les vaches ayant reçu un traitement intra-mammaire hors lactation.....	33
<b>Tableau XIIa</b> : Résultats du dépistage des mammites chez les vaches sans traitement intra-mammaire hors lactation par vache.....	34
<b>Tableau XIIb</b> : Résultats du dépistage des mammites chez les vaches sans traitement intra-mammaire hors lactation par quartie.....	36
<b>Tableau XIII</b> : Résultats de l'examen bactériologique des laits de quartiers mammitieux...	37

## TABLE DES MATIERES

Remerciements

Dédicaces

Résumé en français

Résumé en anglais

Résumé en arabe

Liste des tableaux

Liste des figures et photos

### **PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE**

INTRODUCTION.....	1
<b>CHAPITRE I : Rappels sur l'anatomie et les défenses de la glande mammaire.....</b>	<b>2</b>
I.1. Anatomie de la glande mammaire.....	2
I.2 . Les défenses de la glande mammaire .....	2
I-2-1 : Le canal du trayon.....	2
I .2.2. Les défenses cellulaires.....	3
I .2.3. Les défenses non cellulaires .....	3
I.2.4. La particularité de la période sèche.....	3
<b>CHAPITRE II : les mammites bovines.....</b>	<b>4</b>
II.1.1. Définition d'une mammite.....	4
II.1 .2. Classification des mammites.....	4
II.1 .2.1. Les mammites cliniques.....	4
A. La mammite suraiguë.....	4
B. La mammite aiguë.....	4
C. La mammite chronique.....	5
II.1.2.2. Les mammites subcliniques.....	5
II.2. Importance des mammites.....	5
II.2. 1. Importance médicale.....	5

II.2. 2. Importance sanitaire.....	5
II.2. 3.Importance économique.....	6
II.3. La fréquence des mammites.....	6
II.4.Les étiologies des mammites.....	6
II.5. Les facteurs de risque des mammites.....	7
II.5.1. Les facteurs liés à l’animal.....	8
II.5.1.1.L’âge et numéro de lactation.....	8
II.5.1.2. Stade de lactation.....	8
II.5.1.3. Perte de lait.....	8
II.5.2.Les facteurs liés à l’élevage.....	8
II.5.2.1. Hygiène et condition d’élevage.....	8
II.5.2.2. Logement.....	8
II.5.2.3. La litière.....	9
II.5.3. Les facteurs liés à l’environnement.....	9
II.5.3.1. L’alimentation.....	9
II.5.3.2. Saison.....	9
<b>CHAPITRE III : méthode de diagnostic des infections mammaires.....</b>	<b>11</b>
III.1. Le diagnostic symptomatologique.....	11
a. Examen clinique de la glande mammaire.....	11
b. Un examen visuel de la mamelle.....	11
c. Une palpation de la mamelle.....	12
d. Un examen macroscopique des sécrétions mammaires.....	12
III .2.Le diagnostic cellulaire.....	12
III .2.1. Dénombrement ou comptage des cellules somatiques: méthodes directes.....	12
III .2.1.1, Le comptage par la méthode microscopique.....	12
III .2.1.2.Comptage par Coulter Counter.....	12
III .2.1. 3. Comptage fluoro-opto-électronique (fossomatic).....	13

III .2.2. Dénombrement ou comptage des cellules somatiques: méthodes indirectes.....	13
III. 2.2. 1. California Mastitis test (CMT).....	13
A. Principe du test.....	13
B. Réalisation du test.....	14
C. Interprétation des résultats du test CMT.....	14
III. 3.Le diagnostic bactériologique.....	15
III. 4.AUTRES MÉTHODES DE DIAGNOSTIC DES MAMMITES.....	15
III. 4. 1. Le papier indicateur de PH.....	15
III. 4. 2. La conductivité électrique.....	16
<b>CHAPITRE IV : prévention des infections mammaires.....</b>	<b>17</b>
IV. 1. Hygiène de la traite.....	17
IV. 1. 1. Lavage du trayon.....	17
IV. 1. 2. Le filtrage du lait.....	17
IV. 1.3. Désinfection des trayons après la traite.....	18
IV.2. Elimination de l'infection existante.....	18
IV. 2.1. La réforme des animaux.....	18
IV. 2.2. Traitement au tarissement.....	18
IV. 2.2.1. Traitement sélectif.....	18
IV. 2.2.2. Traitement ajusté.....	18
IV.2.2.3. Traitement préventif.....	18
<b>LA PARTIE EXPERIMENTAL.....</b>	<b>20</b>
I. Lieu et période d'étude.....	20
II. Matériel et méthodes.....	20
II.1. Matériel.....	20
II.1.1. Animaux.....	20
II.1.2. Petit matériel, produits et réactifs.....	20
II.2. Méthodes.....	21

II.2.1. Choix des animaux (Echantillonnage).....	21
II.2.2.Collecte des informations et identification des animaux.....	21
II.2.3. Répartition des lots (animaux).....	21
II.2.4. Protocole expérimental.....	22
II.2.4.1.Dépistage des mammites.....	22
a. Examen clinique de la mamelle.....	22
b. Test de CMT.....	23
c. Interprétation du test.....	23
d. Examen bactériologique du lait.....	24
e. Analyse des données.....	25
<b>Résultats</b> .....	26
I. Résultats de traitement du questionnaire.....	26
I.1. Informations générales des élevages étudiés.....	26
I.2. Description du bâtiment d'élevage.....	26
I.3. Conduite d'élevage.....	28
I.4. Gestion des mammites.....	28
I.5. Conduite de tarissement.....	28
II. Résultats du dépistage des mammites.....	30
II.1. Résultats de l'examen clinique et du CMT.....	30
II.1 .1.Lot 1 (génisses).....	30
II.1 .2.Lot 2 (vaches traitées).....	31
II.1 .3. Lot 3 (vaches non traitées).....	34
II.1. Résultats de l'examen bactériologique des laits de quartiers mammitieux.....	37
<b>Discussion</b> .....	38
1. Type d'élevage et âge du cheptel.....	38
2. Bâtiment et conduite d'élevage.....	38
3. . Gestion des mammites.....	40
4. Le tarissement.....	40
5. Le dépistage des mammites par examen clinique et CMT.....	41
5.1. Prévalence des mammites chez les génisses/ primipares.....	41

5.2.Prévalence des mammites chez les vaches ayant reçu un traitement intra-mammaire hors lactation.....	42
5.3.Prévalence des mammites chez les vaches n'ayant pas reçu un traitement intra-mammaire hors lactation .....	43
6. Diagnostic bactériologique.....	43
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>45</b>
<b>RECOMMANDATION.....</b>	<b>46</b>

## **ANNEXES**



La mammite est un état d'inflammation de la glande mammaire résultant de l'action de micro-organismes pathogènes très variés. Les germes susceptibles de coloniser la mamelle sont nombreux, bactéries à Gram(-) ou Gram (+), mycoplasmes, levures et mêmes certaines algues (Gombo et al, 2001). Ces derniers attaquent et endommagent les tissus sécrétoires qui réagissent contre l'agression par la mobilisation des leucocytes, polynucléaires et neutrophiles dans la région de l'infection.

L'infection mammaire se rencontre généralement chez les vaches en lactation. D'un point de vue économique cette pathologie représente un des postes de dépense les plus importantes pour les éleveurs (traitement, lait écarté de la collecte, réforme anticipée, main d'œuvre). Elle entraîne la baisse de la production laitière d'une part, la qualité hygiénique et nutritive du lait et de ses produits dérivés d'autre part.

En Algérie, comme dans la plupart des pays, les mammites bovines constituent une pathologie dominante dans l'élevage bovin laitier. Plusieurs études ont été réalisées sur l'estimation de la fréquence des mammites sub-cliniques et cliniques chez le bovin laitier Algériens (Niar et al. 2000 ; Bouaziz et al. 2000 ; kebbal, 2010), néanmoins il faut signaler le manque d'études approfondies sur les facteurs de risque associés aux infections mammaires et les germes responsables de mammites. En effet, l'identification de la nature et la prévalence des germes responsables de mammites bovines est essentielle pour la restauration et l'adaptation des systèmes de maîtrise des mammites aux différentes situations épidémiologiques.

L'incidence accrue des infections durant la période de tarissement est la cause d'un nombre élevé de quartiers infectés au vêlage et d'un taux élevé d'infections intra-mammaires durant la lactation. Sans traitement au tarissement, approximativement 8 à 12 % des quartiers s'infecteront durant la période de tarissement chez les troupeaux présentant une prévalence moyenne d'infections intra-mammaires (Durel, 2006).

Il est reconnu que la précocité de détection des infections intra-mammaires est un facteur qui favorise une guérison rapide, du fait d'une antibiothérapie plus précoce qui pourrait limiter l'apparition de complication. Il existe actuellement de nombreuses méthodes de surveillance et de dépistage des mammites qui ont fait leurs preuves dans ce domaine.

La présente étude vise à évaluer la prévalence des mammites chez la vache laitière pendant la période qui entoure le tarissement (avant, pendant le tarissement et après vêlage), identifier la nature des germes incriminés dans l'étiologie des mammites, ainsi que les facteurs de risque.

***PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE***

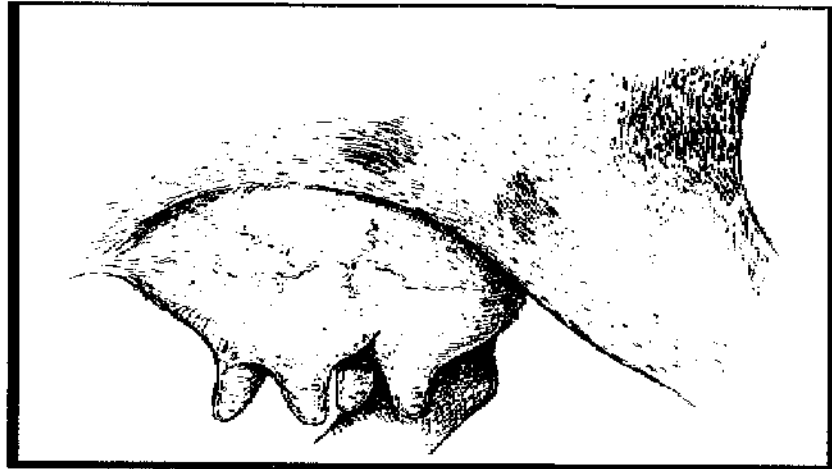
***CHAPITRE I***

***RAPPELS SUR L'ANATOMIE ET LES DEFENSES  
DE LA GLANDE MAMMAIRE***

# Chapitres I : Rappels sur l'anatomie et les défenses de la glande mammaire.

## I.1. Anatomie de la glande mammaire :

La vache possède deux paires de mamelles inguinales : deux quartiers antérieurs et deux quartiers postérieurs (CF. Figure I) .Chaque mamelle se prolonge par un trayon au sommet du quel s'ouvre le canal du trayon. Les mamelles sont réunies extérieurement par une masse hémisphérique appelé le pis (Hanzen, 2000).



**Figure I : Conformation extérieure de la mamelle de la vache (Baron, 1990).**

Le lait est sécrété dans des vésicules de 100 à 300 microns appelé alvéole ou acini organisées en nappe .Elles s'ouvrent sur des arborisations canaliculaires : les canaux galactophores qui drainent le lait de son lieu de sécrétion vers la citerne du pis et le trayon. L'alvéole est entouré extérieurement par une trame de cellules myoépithéliales et intérieurement par une couche de cellules cuboïdes : les lactocytes. La capacité de production laitiers d'un animale dépend de nombre de lactocyte mais également de ca capacités de synthèse et de sécrétion. Ces propriétés varient en fonction des individus et le stade de lactation (Pulvinage, 2008).

## I.2 . Les défenses de la glande mammaire :

### I-2-1 : Le canal du trayon

L'anatomie du canal du trayon permet d'obstruer hermétiquement l'extrémité distale de la mamelle. Cette première barrière est présente en continu sauf lors de la traite et pendant 30 à 60 minutes après celle-ci, où la mamelle est particulièrement sensible aux infections. En plus de cette conformation l'épithélium du canal produit, en continu, de la kératine qui vient occuper la lumière du canal. Il a été montré qu'elle fixait les germes jusqu'à leur expulsion lors de la traite. Une détérioration du canal du trayon et particulièrement de son sphincter (hyperkératose) ou simplement un diamètre naturellement plus important sont des facteurs de risques reconnus de nouvelles infections ce qui montre l'importance de cette barrière passive (Remy, 2007 et Smith, 2008).

## Chapitres I : Rappels sur l'anatomie et les défenses de la glande mammaire.

### I.2.2. Les défenses cellulaires :

Les cellules de l'immunité que l'on retrouve dans la mamelle sont les macrophages, les polynucléaires, en particulier les neutrophiles, et les lymphocytes. Cependant leurs proportions varient en fonction du statut infectieux de la mamelle, comme le montre le tableau I.

**Tableau I** : Proportions des cellules de l'immunité au sein de la mamelle saine et infectée (Meunier, 1999 et Smith, 2008).

	Mamelle saine	Mamelle infectée
Polynucléaires	0 à 11%	50 à 90%
Macrophages	66 à 88%	0,2 à 2%
Lymphocytes	10 à 27%	2,8 à 5,1 %

Les cellules épithéliales interviennent aussi dans les mécanismes de défense en produisant des molécules chimiotactiques, suite à la reconnaissance du lipopolysaccharides des Grams négatifs, et de l'acide lipoteichoïque des bactéries Grams positifs, ainsi que des molécules antimicrobiennes comme les  $\beta$ -défensines (Jean-Baptiste et al, 2010).

### I.2.3. Les défenses non cellulaires :

Elles comprennent les molécules à activités antimicrobiennes présentes dans la mamelle, le complément et les immunoglobulines.

Parmi les molécules à activité antimicrobienne présentes dans la mamelle, les plus importantes sont les lactoferrines. On peut aussi citer les lysozymes, les lactopéroxydases (effet bactériostatique sur les streptocoques), et la xanthine qui ont aussi une activité antimicrobienne (Remy, 2007 et Smith, 2008).

Le complément est présent en très faible concentration dans la mamelle mais peut jouer un rôle important de par sa précocité d'action sur les souches dites séro-sensibles, qui sont cependant assez rares parmi les germes responsables de mammites (Meunier, 1999).

Les immunoglobulines sont en faible concentration dans le lait sain, mais leur concentration augmente rapidement lors d'une infection (Remy, 2007 et Smith, 2008).

### I.2.4. La particularité de la période sèche :

La compréhension des changements qui ont lieu pendant la période sèche est essentielle pour expliquer l'épidémiologie des infections mammaires. En effet pendant cette période on observe dix fois plus de nouvelles infections que lors de la lactation. Des variations de la sensibilité de la mamelle aux infections ont été observées. Ces observations sont dues à des modifications de l'importance relative des défenses de la mamelle (le canal du trayon est scellé pendant la période sèche par un bouchon de kératine, mais ce bouchon prend plusieurs jours pour se former et disparaît sept à dix jours avant le vêlage) (Bradley, 2004).

***CHAPITRE II***

***LES MAMMITES BOVINES***

## **CHAPITRE II : Les mammites bovines**

### **II.1.1. Définition d'une mammite :**

La mammite est un état inflammatoire d'un ou plusieurs quartier 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. Par opposition, sera considéré comme normale, une mamelle sans signe visible d'un état pathologique avec un lait exempt d'agent pathogène et des caractéristiques cellulaires et physico chimique normale (Hanzen et al, 2010).

Classiquement, trois types de symptômes sont distingués (Hanzen et al, 2010) :

- Des symptômes généraux, c'est-à-dire des modifications plus ou moins importantes de l'état général telles une perte de l'appétit, une absence de rumination ou de la fièvre,
- Des symptômes locaux, qui s'observent au niveau de la mamelle et se traduisent par les signes classiques de l'inflammation (rubor, tumor, dolor, calor),
- Des symptômes fonctionnels traduisant l'atteinte de la fonction de sécrétion et se manifestant par des modifications macroscopiques de la quantité et de la qualité du lait et/ou des modifications microscopiques telles que les concentrations en germes ou en cellules.

### **II.1 .2. Classification des mammites :**

Les mammites peuvent être classées comme suit :

- Mammites cliniques
- Mammites subcliniques

#### **II.1 .2.1. Les mammites cliniques:**

La mammite sera considérée aiguë ou suraiguë dans la situation de changement soudains, et chronique lorsque la situation est récurrente ou continue (Erskine, 2004).

##### **A. La mammite suraiguë**

C'est une inflammation très brutale de la mamelle apparaissant habituellement dans les jours suivant le vêlage. La mamelle est extrêmement congestionnée, douloureuse, chaude et volumineuse. L'état général de l'animal est généralement très affecté : on peut noter de la fièvre et un abattement profond. La sécrétion lactée est soit interrompue, soit très modifiée et présente alors un aspect séreux, aqueux ou hémorragique. Ce type de mammite se caractérise par une très grande rapidité d'apparition et d'évolution (d'une traite à l'autre par exemple). (Castiegne, 2002 ; Hanzen et al, 2010).

##### **B. La mammite aiguë**

C'est une inflammation brutale de la mamelle ne s'accompagnant pas d'effets généraux. Les symptômes restent localisés au niveau de la mamelle qui apparaît rouge, gonflée, douloureuse et chaude. La production laitière est modifiée en qualité et en quantité. Cette

## **CHAPITRE II : Les mammites bovines**

mammite évolue moins rapidement que la précédente, parfois pendant quelques semaines, mais peut dans certains cas, conduire à la mort de l'animal. Elle survient à tous les stades de la lactation et est déclenchée par différentes bactéries (Castiegne, 2002 ; Hanzen et al, 2010).

### **C. La mammite chronique**

C'est une inflammation modérée mais persistante de la mamelle, évoluant lentement sur plusieurs mois, voire plusieurs années, parfois durant la vie entière de l'animal. Elle fait habituellement suite à une mammite aiguë ou suraiguë. L'état général de l'animal n'est pas affecté. Les signes locaux sont extrêmement discrets et se traduisent par la présence dans le parenchyme mammaire de zones fibrosées de taille et de localisation variables palpables après la traite. Le lait présente de façon plus ou moins régulière, des grumeaux dans les premiers jets. La sécrétion diminue, le quartier s'indure et finit par se tarir complètement. On note souvent, au cours de l'évolution de cette mammite, l'apparition d'épisodes cliniques plus ou moins intenses traduisant une mammite aiguë (Castiegne, 2002 ; Hanzen et al, 2010).

#### **II.1.2.2. Les mammites subcliniques:**

La glande mammaire ne présente aucun signe clinique : l'état général est parfaitement normal, la mamelle cliniquement saine et le lait ne présente aucune modification macroscopique. Par contre, l'examen cytologique du lait mis en évidence une augmentation considérable du nombre de polynucléaire. De même, l'analyse biochimique du lait révèle la présence de modification importante de sa composition. Pour chaque cas de mammite clinique, il y a en moyenne 20 à 40 cas de mammites subcliniques. (Castiegne, 2002)

### **II.2. Importance des mammites:**

La mammite est la maladie la plus fréquente et la plus coûteuse économiquement. Pour le transformateur, les conséquences majeures des mammites sont liées à la diminution de sa teneur en protéines insolubles (caséines) et à la perturbation des fermentations bactériennes par la présence de résidus d'antibiotiques et d'antiseptiques. Le danger essentiel pour le consommateur, réside dans les risques d'allergie aux résidus d'antibiotiques. Enfin pour le producteur, les mammites représentent une perte financière non négligeable. Elle est la principale cause de l'utilisation des antibiotiques dans les exploitations de bovin laitier (Saini et al, 2012).

#### **II.2. 1. Importance médicale :**

Les mammites sont responsables d'une très grande morbidité dans les troupeaux laitiers. De plus, certaines mammites sont mortelles, c'est le cas des mammites gangréneuses à *Nocardia*, ou des mammites colibacillaires (Poutrel, 1985).

#### **II.2. 2. Importance sanitaire:**

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 des



## CHAPITRE II : Les mammites bovines

préoccupations de la santé publique (**Bradley, 2002**). En effet, le lait « marmiteux » peut être vecteur d'agents responsables de toxi-infections alimentaires (salmonellose, listériose, etc.) (**Poutrel, 1985**). De ce fait, en l'absence de pasteurisation, des germes pathogènes pour l'Homme provenant de quartiers infectés peuvent contaminer les produits laitiers (**Seegers et al, 1997**).

### II.2. 3.Importance économique:

Les mammites constituent le trouble sanitaire le plus fréquent et aux plus fortes répercussions économiques au sein de l'élevage de bovins laitiers (**Coulon et al, 1997 ; Guerin et al, 2003**). Ceci tient principalement du fait de leur fréquence, des frais vétérinaires qu'elles entraînent (honoraires, coût des traitements) et de leurs répercussions néfastes tant qualitatives que quantitatives sur la production laitière. Ceci entraîne donc des pénalités de paiement du lait et une moindre rémunération de l'éleveur (**Poutrel, 1985**).

L'impact économique est ainsi formé par la somme des coûts des actions de maîtrise (traitements et préventions) et des pertes (réductions de production, lait non commercialisé, pénalités sur le prix de vente, mortalités et réformes anticipées) (**Seegers et al. 1997 ; ZIV, 1994**).

### II.3. La fréquence des mammites :

Au cours de son développement et lors des stades de lactation et de tarissement, la mamelle et le siège d'une importante modification physiologique et biochimique qui sont tributaire du système hormonal (**Dosogne et al, 2000**).

L'incidence des infections mammaires est particulièrement importante au début de lactation et au tarissement (**Dosogne et al, 2000**). Mais certaines auteurs préconisent que le taux des nouvelles infections est plus élevée pendant le tarissement, que pendant la période de lactation et il est prouvé que la majorité des infections s'installe au début et à la fin de cette inter-traite :

- Entre la première et la troisième semaine ou la mamelle est vingt fois plus sensible qu'en période de lactation (**Leplatre, 1977**).
- Au cours des deux premières et de la dernière semaine du tarissement (**Burvenich et al, 2000**) qui avaient constaté que l'incidence des nouvelles infections était particulièrement élevée.
- Pour **Schultz, 1985** : l'incidence de nouvelles infections survenant les jours qui précèdent le vêlage est indépendante de la période sèche.

### II.4. Les étiologies des mammites:

Les mammites sont dans la majorité des cas d'origine bactérienne. Cependant quelques cas d'origine virale et mycosique ont été décrites (**Durel et al, 2011**).

## CHAPITRE II : Les mammites bovines

La classification des germes bactériens responsables de mammite et souvent répartie en deux groupes : Les germes majeurs et les germes mineurs (cf .tableau II). Cette dichotomie repose sur la fréquence d'isolement et l'impact économique de ces germes lors de mammites clinique impliqué dans les infections des mammites (Durel et al, 2011).

**Tableau II : Germes responsables de mammites (Guerin, 2007).**

Germes	Genres	Espèces
Pathogènes majeurs	Streptocoques	Streptococcus agalactiae Streptococcus dysgalactiae sub sp Dysgalactiae Streptococcus uberis Streptococcus bovis Entérocoques Entérocooccus faecalis Entérocooccus faecium
	Staphylocoques (coagulas positifs)	Staphylococcus aureus
	Entérobactéries	Escherichia coli Klebsiella pneumoniae Enterobactere aerogenes Serratiamarcescens
	Anaérobies	Arcanobacterium pyogènes
	Pseudomonas	Pseudomonas aeruginosa
	Mycoplasmes	Mycoplasma bovis
	Autres	Mycobacterium bovis Nocardia asteroides Bacillus cereuse Condida albicaus
Pathogènes mineurs	Staphylocoques coagulase négatives	Staphylococcus capitis Staphylococcus luminis Staphylococcus sciuri Staphylococcus xylosus
	Microcoques et macrocoques	Nombreuses (macro occus Caseolytyticus)

### II.5. Les facteurs de risque des mammites :

L'apparition d'une mammite résulte, la plupart du temps, d'une modification de l'équilibre naturel existant entre :

- La sensibilité physiologique et morphologique de la glande mammaire à l'infection, d'une part
- Les mécanismes de défense, active et passive, propre à cet organe, d'autre part.

## **CHAPITRE II : Les mammites bovines**

### **II.5.1. Les facteurs liés à l'animal :**

#### **II.5.1.1. L'âge et numéro de lactation :**

Selon **Laindais et al (1989)** Les génisses sont plus sensibles aux mammites, ceci peut s'expliquer par le stress induit lors de changement brusque des milieux liés à leur entrée en lactation et leur transfert dans le troupeau.

Les vaches âgées ayant assuré plusieurs lactation sont plus réceptives aux nouvelles infections que les jeunes vaches (**Le roux, 1999**). Cette relation est due en partie à la dégradation progressive de l'état des mamelles et des trayons (**Seriesys, 1997**).

#### **II.5.1.2. Stade de lactation :**

La plupart des nouvelles infections mammaires ont lieu pendant les trois premiers mois de lactation. Pendant la lactation, la mamelle est exposée à l'infection après chaque traite, car le sphincter du trayon mis deux heures pour se renfermer totalement (**Colin, 2000**).

Selon **Bradley(2004)**, 80 % des infections observés pendant la lactation persistent jusqu'au tarissement. De plus, la moitié des quartiers assainis se réinfecte pendant la même lactation, donc seulement 10 % des quartiers nouvellement infectés pendant la lactation seront considérée réellement assainis avant le tarissement.

Pendant la période sèche, les nouvelles infections (15-20%) sont observés pendant les trois premières semaines du tarissement, et dans les quinze jours précédant le vêlage. Enfin en l'absence de traitement au tarissement, 80% des infections persistent jusqu'au vêlage (**Bradley ,2004**).

#### **II.5.1.3. Perte de lait :**

Selon **Smith et al(1985)** les vaches qui perdent leur lait dans les jours qui suivent l'arrêt de la traite ou dans les jours qui précèdent le vêlage ont quatre fois plus de risques d'être infectées pendant la période sèche.

### **II.5.2. Les facteurs liés à l'élevage :**

#### **II.5.2.1. Hygiène et condition d'élevage :**

Le manque d'hygiène est un facteur de risque très important dans l'apparition des infections mammaires. **Girodon, (2001)** rapporte que le trempage du trayon après la traite dans un antiseptique approprié prévient à lui seul 40% des nouvelles infections.

Selon **Seriesys(1997)** les infections mammaires sont plus fréquentes lorsque l'aération est insuffisante, la densité des animaux est trop importante, lors d'un défaut de drainage du bâtiment ou lorsque les abreuvoirs ou les mangeoires sont ouverts sur l'air de couchage.

#### **II.5.2.2. Logement :**

Les conditions de logement des vaches laitières jouent un rôle important dans l'épidémiologie des infections mammaires en déterminant largement la fréquence des blessures de trayon et l'importance de contamination des litières par des micro-organismes dits d'environnement (**Seriesys, 1985b**).

## **CHAPITRE II : Les mammites bovines**

Le logement est un facteur très important de la qualité du lait. Il agit selon deux grades modalités qui sont (**Bouaziz, 2005**) :

- La fréquence des traumatismes des trayons qui sont en relation avec la fréquence des mammites à réservoir mammaire
- La pollution du trayon qui dépende de la qualité du couchage et de l'ambiance. La multiplication des germes dans les litières est liée aux caractéristiques des bâtiments et en relation avec des mammites d'environnement.

Enfin, la note de salubrité des vaches est un excellent critère pour évaluer le facteur bâtiment (**Girodon, 2001**).

### **II.5.2.3. La litière**

Lorsque les vaches sont couchées, les mamelles sont en contactes directe avec la litière, d'autant plus que les vaches restent coucher 12 à 14h /jour (**Guyot et al, 2004**). Quelque soit le type de stabulation libre ou entravé, la litière a sans conteste un rôle à jouer dans l'incidence des mammites, par sa qualité et sa quantité (**Mtaallah et al, 2002**).

En général, une litière défaillante favorise voire intensifie la population des germes pathogènes responsable des mammites (**Mtaallah et al, 2002**). Pour cela, la litière doit être stocké dans des conditions convenable en limitant l'humidité par l'utilisation d'un asséchant comme le superphosphate (**Guyot et al, 2004**).

### **II.5.3. Les facteurs liés à l'environnement :**

#### **II.5.3.1. L'alimentation :**

Le déterminisme alimentaire des mammites est loin d'être complètement élucidé. Ces relation semblent être essentiellement de nature indirecte et résultent de l'effet prédisposant de certains désordres nutritionnels sur des pathologies favorisant elles-mêmes l'apparition des mammites (**Hanzen, 2000**).

Certaines auteurs ont rapporté l'effet immunodépresseur exercé par les corps cétoniques sur les lymphocytes et les neutrophiles. De même, le manque de fibre de cellulose dans la ration, reconnu pour être un facteur prédisposant de l'acidose du rumen s'avère également favorisé l'apparition des mammites. Un excès de protéine dégradable par rapport à l'énergie disponible dans le rumen augmente le risque d'alcalose suite à la transformation de ces protéines en ammoniacque et en urée, composant susceptible de favoriser l'apparition des mammites. De même, une relation existe entre le taux d'urée dans le sang et le risque de colonisation bactérienne du pis (**Hanzen, 2006**).

#### **II.5.3.2. Saison :**

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

## **CHAPITRE II : Les mammites bovines**

**Selon Crapelet et al(1973) les saisons n'ont pas une influence directe , mais en réalité il s'agit du mode d'élevage qui fait qu'en stabulation les vaches sont plus fréquemment souillées par le fumier et plus fréquemment blessées aux trayons, seule la mammité a corynebacterium pyogène et réellement une mammites d'été au pâturage car le microbe est transmis d'une vache à une autre par les mouches .**

***CHAPITRE III***

***METHODE ET DIAGNOSTIC DES INFECTIONS***

***MAMMAIRES***

## CHAPITRE III : Méthodes de diagnostic des infections mammaires

La difficulté n'est pas de reconnaître une mammite clinique dont les symptômes sont patents. L'enjeu est de reconnaître une infection mammaire aussi précocement que possible. La détermination précoce de ces infections permet la mise en place rapide de traitement augmentant notablement les chances de guérison et évitant ainsi le passage à la chronicité.

Toutefois les infections mammaires peuvent s'exprimer de façon très différente en fonction du type de germe rencontré et de l'état physiologique de l'animal.

Un diagnostic étiologique peut s'avérer utile. Il existe actuellement plusieurs méthodes de diagnostic des infections intra mammaires. Nous allons passer en revue ces différentes techniques et discuter les avantages et les contraintes de chacune d'elles.

### III.1. Le diagnostic symptomatologique

Ce diagnostic repose sur la mise en évidence des symptômes généraux, locaux et fonctionnels, caractéristiques de l'inflammation de la mamelle. Différents moyens sont utilisés :

- Examen des premiers jets,
- Identification d'un changement de comportement de l'animal,
- Détection des caillots de lait coagulé éventuellement installé sur le filtre de la machine à traite.
- **Examen clinique** lors de la préparation de la glande mammaire. Cet examen sera détaillé comme suit :

#### a. Examen clinique de la glande mammaire:

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.

#### b. Un examen visuel de la mamelle :

L'inspection commence à distance en examinant l'attitude et la démarche de la femelle qui peuvent être modifiés si la mamelle est douloureuse. Puis on apprécie la couleur et le volume de la glande, le volume relatif des différents quartiers et l'existence d'éventuelles déformations ou asymétries. Enfin, on doit examiner les trayons et leurs orifices.

La couleur de la peau de la mamelle est généralement rose. Lors d'inflammation, elle peut devenir rouge. Dans les cas de mammite gangreneuse, elle devient violacée et noire, puis se forme un sillon disjoncteur limitant la partie nécrosée. On peut observer la présence de déformations (nodules, abcès) et de lésions du tégument (plaies, gerçures, crevasses, papillomes, lésions diverses des trayons) et de l'orifice du trayon (éversion, micro hémorragies) (Hanzen et al. 2010).

## **CHAPITRE III : Méthodes de diagnostic des infections mammaires**

### **c. Une palpation de la mamelle :**

Elle est réalisée sur une mamelle vide après la traite. Elle permet d'apprécier 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)

### **d. Un examen macroscopique des sécrétions mammaires :**

Elle consiste à apprécier les modifications de la qualité des sécrétions mammaires telles que la couleur (jaune au rouge sombre), l'odeur (odeur d'œuf 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 essentiel, et la notation des signes cliniques locaux et généraux ont une valeur diagnostique et pronostique (mammitte aiguë ou subaiguë, grave ou non) (Durel et al, 2003).

## **III .2.Le diagnostic cellulaire**

Il repose d'une manière générale sur la mise en évidence des conséquences cellulaires et/ou biochimiques de l'état inflammatoire de la mamelle.

### **III .2.1. Dénombrement ou comptage des cellules somatiques: méthodes directes:**

#### **III .2.1.1. Le comptage par la méthode microscopique :**

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

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

#### **III .2.1.2.Comptage par Coulter Counter**

Il s'agit d'un comptage électronique des particules (cellules) (cf. figure II) par mesure des variations de conductivité électronique liées au passage des cellules somatiques entre deux électrodes. Les cellules sont au préalable stabilisées (tannage des parois cellulaires) par addition du formaldéhyde et sont placées en suspension dans un liquide électrolytique. Les globules gras du lait (qui comporte une paroi) sont au préalable dissouts par addition d'un détergent avec d'autres appareils. C'est pour quoi ils sont actuellement supplantés par les appareils de numération par fluoro-optoélectroniques qui permettent une cadence analytique plus élevée (Guerin et al, 2007).



## CHAPITRE III : Méthodes de diagnostic des infections mammaires

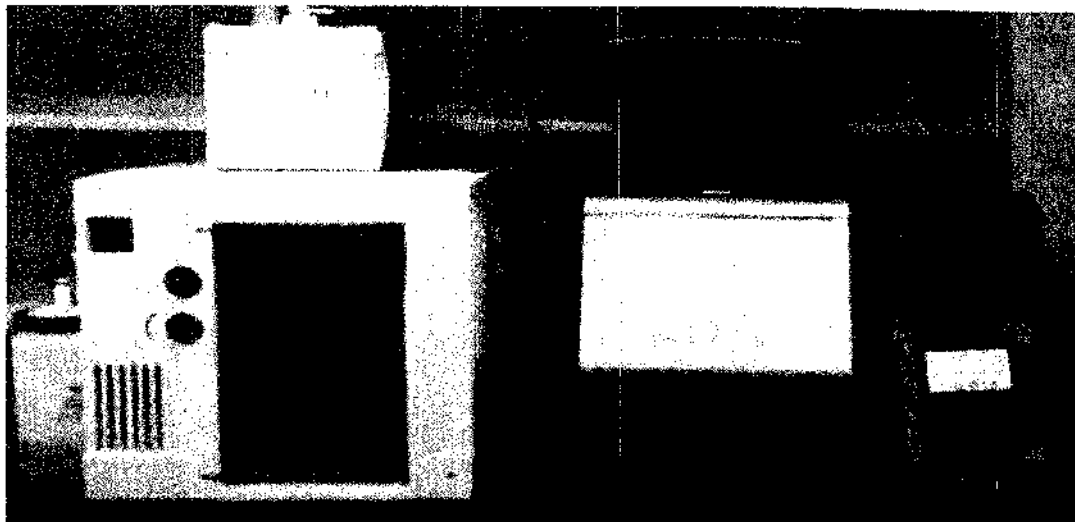


Figure II: Multisizer coulter counters (Mandy et Gatot, 2012).

### III .2.1. 3. Comptage fluoro-opto-électronique (fossomatic):

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

### III .2.2. Dénombrement ou comptage des cellules somatiques: méthodes indirectes:

#### III. 2.2. 1. California mastitis test (CMT)

Le California Mastitis Test (CMT) encore appelé Schalm, utilisé depuis plus de 40 ans dans plusieurs pays (Raktozandrindrainy et al, 2007), reste le meilleur test réalisable chez les femelles laitières pour détecter les mammites subcliniques (Rüegg et al, 2002). Il donne une réponse qualitative sur le statut de chaque quartier de la mamelle (saine ou infectée) et permet de sélectionner les animaux sur lesquels seront effectués des prélèvements lors d'enquêtes sur les mammites (Gonzales et al, 1988), mais il ne permet pas de déduire la nature du germe en cause.

Il a l'avantage d'être peu coûteux, de pouvoir être réalisé par l'éleveur et de fournir une réponse immédiate. En effet, le CMT constitue une méthode de choix pour les éleveurs et les vétérinaires pour préciser le statut des vaches vis-à-vis des mammites (Busato et al, 2000).

#### A. Principe du test:

Ce test est basé sur l'emploi d'un détergent (solution de teepol à 10%) et d'un colorant (le pourpre de bromocrésol). L'adjonction du tensioactif dans le prélèvement de lait

### CHAPITRE III : Méthodes de diagnostic des infections mammaires

provoque la lyse des cellules présentes et ce test au rôle d'estimer la concentration de ces cellules par l'intermédiaire d'une réaction de gélification qui est en rapport avec la qualité d'ADN présent et par conséquent avec le nombre de cellules (David et Roussel, 2000).

Ainsi plus le nombre de cellules présentes initialement est important, plus la viscosité du lait augmente (David et al, 2000). La libération des constituants cellulaires couplée à l'infection mammaire a tendance à faire passer la valeur du pH au-dessus de 7. La présence du pourpre de bromocrésol apporte une précision supplémentaire au test. Sa coloration violette s'intensifie lorsque le pH augmente.

#### B. Réalisation du test:

Il faut, après nettoyage et désinfection du quartier à analyser, prélever 2 ml de lait dans un plateau prévu à cet effet (cf. figure III). Le prélèvement est ensuite répété sur les autres quartiers. Puis on ajoute le réactif en quantité équivalente du lait prélevé dans chaque cupule. Le mélange est ensuite obtenu par un mouvement circulaire pendant quelques minutes. La lecture peut ensuite être réalisée (Infovets, 2005).



Figure III : Technique de prélèvement de lait pour le test CMT (INFOVETS, 2005).

#### C. Interprétation des résultats du test CMT

L'interprétation de ce test passe par l'appréciation de la couleur et de la consistance du mélange formé : une appréciation graduée de négatif à fortement positif est habituellement utilisée. Cette lecture est donc subjective. Son interprétation fait donc l'objet de nombreuses études afin d'évaluer son efficacité (cf. tableau III). (MATHIEU, 2001).

## CHAPITRE III : Méthodes de diagnostic des infections mammaires

Tableau III : Lecture et l'interprétation du CMT (Larpen, 1997)

Interprétation	Réaction	Nombre de cellules /ml
Formation d'un gel épais = mammites	+++	Plus de $5.10^6$
Formation d'un flocculat épais adhérent en particule visqueuse ou fond du cristalliseur = mammites	++	$8.10^5$ - $5.10^6$
Flocculat persistant très léger surtout visible par transparence sur fond noir, éclairage latérale.	+	$4.10^5$ - $5.10^5$
Léger flocculat disparaissant après dix seconde.	±	$2.10^5$ - $5.10^5$
Aucun flocculat.	0	Moins de $2.10^5$

+++ et ++ : mammites.

+ : généralement mammites subcliniques ou mammites non cicatrisée.

### III. 3.Le diagnostic bactériologique

Seul l'examen bactériologiques peut confirmer la suspicion épidémiologique et 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) (Berthelot et Bergonier, 2001).

Considérer comme un examen complémentaire dans la démarche diagnostic des mammites (Faroult et Lepage, 2006), l'examen bactériologique consiste à mettre en évidence et identifier des bactéries pathogène dans le lait des quartiers infectés, cette méthodologie s'avère très nettement inadapté à une utilisation à grande échelle (Martel, 1991) et ne peut pas être systématique, pour des raisons de cout et de délais d'obtention des résultats (Berthelot et Bergonier, 2001). Plusieurs méthodes permettent de déterminer le type d'agent pathogène qui cause les mammites. Ce sont la culture bactériologique standard de lait, la polymérase chaine réaction(PCR), les plaque pétri film TM ainsi que les biplâtes et triplâtes (Jodi, 2007).

### III. 4.AUTRES MÉTHODES DE DIAGNOSTIC DES MAMMITES

#### III. 4. 1. Le papier indicateur de PH

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

Ce test consiste à déposer un peu de lait sur chaque zone et d'attendre deux minutes. La coloration normale des zones, lorsqu'elles sont imbibées de lait issu d'une mamelle saine, est jaune verdâtre, ce qui correspond au pH du lait entre 6,5 et 6,7. Lorsqu'on approche d'un pH 7,

## CHAPITRE III : Méthodes de diagnostic des infections mammaires

observé en cas de mammite, la zone du buvard imprégnée de lait mammitique, prendra une coloration de vert franc à vert bleuté. Cette indication est peu précise : on observe des variations physiologiques du pH du lait qui peuvent induire en erreur. Le colostrum est plus acide, et en fin de lactation le pH peut prendre des valeurs avoisinant (Lepage, 2003).

### III. 4. 2. La conductivité électrique

Lorsque survient une inflammation des glandes mammaires (mammite), des éléments composants du plasma sanguin passent dans le lait entraînant une augmentation de la concentration de sodium et de chlore et une diminution immédiate de la résistance électrique (Hamann et al, 1998 ; Ognean et al, 2004). Cette technique permet donc de détecter toute anomalie de la conductivité électrique du lait.

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 générale comprise entre 4 et 5,5 milli-siemens /cm. (Billon et al, 2001 ; Ognean et al, 2003).



Figure IV : conductimètre utilisé pour le dépistage des mammites ([www.testeurdelait.fr](http://www.testeurdelait.fr)).

**CHPITRE IV**

**PREVENTION DES INFECTIONS MAMMAIRES**

## CHAPITRE IV : PREVENTION DES INFECTIONS MAMMAIRES

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

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

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

### IV. 1. Hygiène de la traite

Lorsque certaines règles d'hygiène ne sont pas respectées, les mammites peuvent se propager rapidement aux seins d'un troupeau. Alors, il est établi une prévention basée sur l'adoption de simple pratique d'hygiène qui interrompra la chaîne de transmission des organismes pathogène (Bareille et al, 2005)

#### IV. 1. 1. Lavage du trayon :

Ce lavage ne doit pas être négligé car il permet d'éliminer les salissures et débris organiques (terre, paille, bouse...), et de délimiter le taux de germes présent sur la peau. Il exerce également un stimulus tactile, qui active l'éjection du lait : il doit donc être pratiqué juste avant la traite.

Il est réalisé à l'aide de lingette et un savon antiseptique spécifiques, contenant généralement des agents émoullissants qui assouplissent la peau du trayon. Cette action adoucissante permet de faciliter la traite, ou cours de laquelle l'élasticité du trayon est très sollicitée, et de diminuer les risques crevasses et gerçures (Colin, 2004).

#### IV. 1. 2. Le filtrage du lait

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

## CHAPITRE IV : PREVENTION DES INFECTIONS MAMMAIRES

### IV. 1.3. Désinfection des trayons après la traite

Cette désinfection consiste à appliquer par pulvérisation ou par trempage d'un antiseptique sur la totalité des trayons une fois la traite terminée, elle vise à réduire la population microbienne à la surface du trayon et de se fait apparition de nouvelle infection. Pour bien tremper le trayon jusqu'en haut, c'est la totalité du trayon qui doit être désinfectée et pas seulement son extrémité (Wattiaux, 2000).

### IV.2. Elimination de l'infection existante

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

#### IV. 2.1. La réforme des animaux

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

#### IV. 2.2. Traitement au tarissement

Le tarissement est considéré comme la période clé pour la gestion des infections. D'après Wattiaux (2003) un quartier infecté, mais guérie au tarissement produira probablement (90%) de son potentiel pendant la lactation suivante. Mais si le même quartier reste infecté lors de la lactation suivante, sa production chutera jusqu'à (60 à 70%) par rapport à son potentiel.

##### IV. 2.2.1. Traitement sélectif

Il a un objectif curatif. En effet, il consiste à administrer un antibiotique dans les quartiers infectés. Ce procédé donne de bons résultat concernant l'élimination des infections existantes (Roussel et al, 2005 ; Green et al, 2005).

##### IV. 2.2.2. Traitement ajusté

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

##### IV.2.2.3. Traitement préventif

Le traitement préventif consiste à l'utilisation des intra mammaires au moment du tarissement. Ce traitement ce réalisent par l'administration dans chaque quartier, après la dernier traite, d'une pommade ou une solution composée de un ou deux antibiotiques. Dans la majorité des cas, l'antibiotique retenu est une  $\beta$ -lactamine à spectre plus ou moins étendu associée éventuellement à un antibiotique actif sur les germes à Gram<sup>-</sup> (Théron et al, 2011). Le moment le plus efficace pour traiter les infections subcliniques de la glande mammaire est

## CHAPITRE IV : PREVENTION DES INFECTIONS MAMMAIRES

la période sèche. Si on le compare au traitement en lactation, le traitement au tarissement dispose des avantages suivants (**Durel ,2006**) :

- Le taux de guérison est plus élevé que celui obtenu par le traitement durant la lactation, particulièrement pour *Staphylococcus aureus*;
- Une dose plus élevée d'antibiotiques peut être utilisée sans risque;
- La durée de présence de l'antibiotique dans la glande est plus longue;
- Les tissus endommagés par la mammite peuvent se régénérer avant le vêlage;
- Le risque de contamination du lait par des résidus d'antibiotiques est réduit lorsque la période de retrait qui suit le vêlage est correctement respectée.
- Permet de diminuer le risque de nouvelle infection pendant la période sèche.

L'efficacité préventive est estimée à 50% mais est très variable (**Lepoutre, 1992**). Les échecs sont surtout dus à une mauvaise couverture anti-infectieuse en fin période sèche. Pour améliorer cette prévention, un raccourcissement de la période sèche (jusqu'à 5 semaines) peut être pratiqué mais elle ne peut pas conseiller pour la reprise d'état de l'animal (**Smith et al, 1985**). Un double traitement peut être aussi effectué, c'est-à-dire renouvellement du traitement antibiotique un mois après le premier, mais ceci doit être réservé à certains élevages ayant un taux de nouvelle infection trop important (**Lepoutre, 1992**).

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

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



***PARTIE EXPERIMENTALE***

La mammite est la maladie la plus couteuse qui peut affecter un troupeau bovin laitier (Caraveillo et al. 2005 ; Jacquinet, 2009). La glande mammaire est particulièrement sensible aux nouvelles infections au début de la période de tarissement et à l'approche du vêlage. L'incidence accrue des infections durant la période de tarissement est la cause d'un nombre élevé de quartiers infectés au vêlage et d'un taux élevé d'infections intra-mammaires durant la lactation. Sans traitement au tarissement, approximativement 8 à 12 % des quartiers s'infecteront durant la période de tarissement chez les troupeaux présentant une prévalence moyenne d'infections intra-mammaires (Durel ,2006).

De telles infections sont à l'origine d'inflammations et activent la différenciation cellulaire de la glande mammaire avant le vêlage, ce qui cause une diminution de la production laitière durant la lactation.

Plusieurs facteurs de risque contribuent à faire varier la sensibilité à de nouvelles infections intramammaires durant le tarissement. Les objectifs visés par la présente étude se résument à :

- Evaluer la prévalence des mammites cliniques et subcliniques chez la vache laitière pendant la période qui entour le tarissement (avant et pendant le tarissement ; après vêlage).
- Identifier la nature des germes incriminés dans l'étiologie des mammites.
- Identifier certains facteurs de risque de mammites.

### **I. Lieu et période d'étude :**

Notre étude a été réalisée au niveau des élevages de bovin laitier de la région de TIZI-OUZOU durant la période allant de Novembre 2014 à Avril 2015.

### **II. Matériels et méthodes:**

#### **II.1. Matériels:**

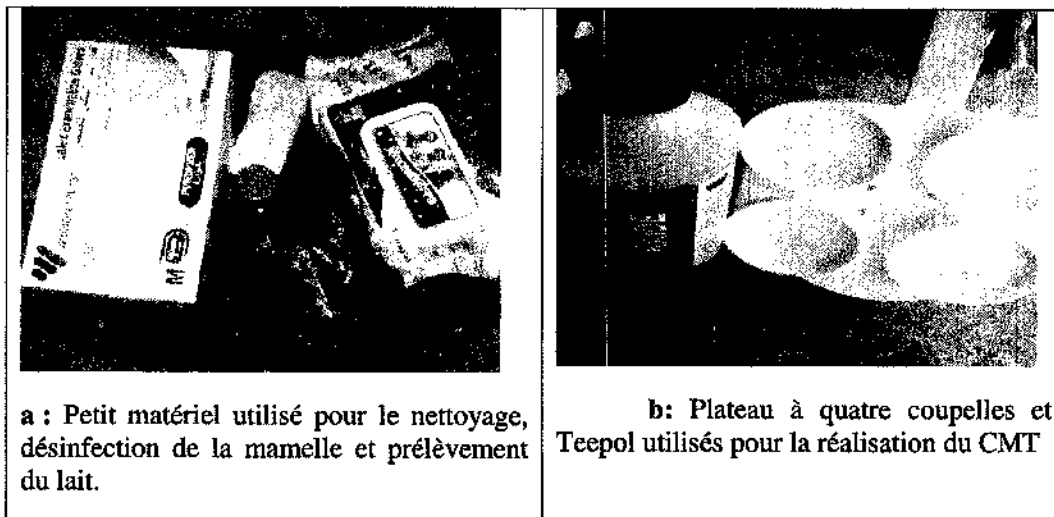
##### **II.1.1. Animaux:**

L'étude a porté sur onze (11) élevages de type semi-intensif présentant un effectif total de 243 vaches. Trente quatre (34) vaches ont été sélectionnées pour la réalisation de l'expérimentation dont vingt quatre (24) vaches multipares, et dix (10) génisses.

##### **II.1.2. Petit matériels, produits et réactifs :**

Nous avons utilisé :

- Pour le nettoyage et la désinfection de la marnelle : l'eau tiède, savon, lingette, alcool 70°C, coton et papier à usage unique (Cf .photo 1a).
- Pour la détection des mammites subcliniques (test CMT) : plateau présentant 04 coupelles, flacon de teepol® à 10% (Cf .photo 1b).
- Pour le prélèvement et la conservation du lait : tube stérile (60 ml), glacière, congélateur.



**a :** Petit matériel utilisé pour le nettoyage, désinfection de la mamelle et prélèvement du lait.

**b:** Plateau à quatre coupelles et Teepol utilisés pour la réalisation du CMT

**Photo I :** matériel utilisée pour la désinfection de la mamelle et le dépistage par CMT

## II.2. Méthodes

### II.2.1. Choix des animaux (Echantillonnage).

A partir des 11 élevages laitiers, un échantillon de 34 vaches a été sélectionné en fonction :

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

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

Afin d'identifier les facteurs de risque des mammites, trois questionnaires ont été confectionnés (cf. Annexe n°1, 2 ,3). Les principaux renseignements relevés portent sur:

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

Aussi, des entretiens ont été menés avec les différents acteurs de la ferme pour la collecte d'autres informations non prises en compte par les questionnaires.

### II.2.3. Répartition des lots (animaux):

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

- Lot 1 : est composé de 10 génisses sans symptômes de mammites apparents.
- Lot 2 : est composé de 10 vaches multipares ayant reçu un traitement d'antibiotique (hors lactation) systématique des quatre quartiers.

- Lot 3 : est composé de 14 vaches multipares n'ayant pas reçu un traitement hors lactation.

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

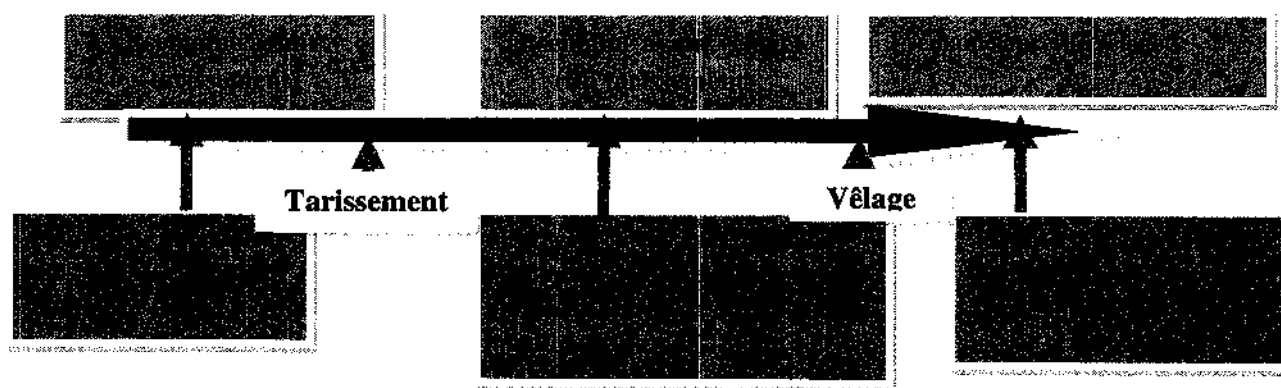
**Tableau IV : Répartition des animaux sélectionnés à partir des élevages.**

Elevage	Effectif	Nombre de vaches multipares	Nombre de génisses
E1	25	2	0
E2	25	6	2
E3	8	1	0
E4	22	3	2
E5	36	2	0
E6	30	2	0
E7	22	3	0
E8	25	3	0
E9	18	2	0
E10	17	0	3
E11	15	0	3
Total	243	24	10

## II.2.4. Protocole expérimental :

### II.2.4.1. Dépistage des mammites :

Trois (03) visites d'élevage ont été réalisées pour le dépistage des mammites chez les vaches sélectionnées. Les deux premières visites ont été faites avant puis en fin de tarissement et la dernière après le vêlage (cf. figure V).



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

- Le dépistage consiste à faire un examen clinique de la mamelle, un CMT (Californien Mastitis Test) et un examen bactériologique des laits de vaches marmiteuses.

#### a. Examen clinique de la mamelle :

L'examen de la glande mammaire est réalisé après la traite car la pression exercée par le lait empêche de palper toutes les structures de la mamelle. L'examen se fait en plusieurs étapes :

**a.1. Inspection de la mamelle à distance :**

Se plaçant derrière la vache en question à un pas de distance afin de pouvoir remarquer ou observer d'éventuels défauts tels que les déséquilibres (hauteurs différentes des deux quartiers). Cette manœuvre nous renseigne sur le degré de l'inflammation : rougeur, chaleur, œdème, douleur.

**b.2. Palpation profonde de la glande :**

En se mettant derrière l'animal, on palpe simultanément les deux quartiers de haut en bas. Prenant soin de palper toute la glande, en exerçant une pression permettant d'apprécier l'homogénéité de la consistance de la glande mammaire et ses modifications telles les indurations, les nodules ou encore les abcès.

- Nœuds lymphatiques rétro mammaires : Il en existe plusieurs pour chaque quartier, cependant, le plus volumineux est considéré comme le principal et est situé au dessous de l'attache de la mamelle, palpable entre le pouce et l'index. Ces nœuds lymphatiques ont une forme variable mais ils sont le plus souvent cylindriques.
- Les trayons : On doit encercler le trayon avec la main pour le serrer à fin de détecter d'éventuelles indurations ou plaies, sans toutefois oublier d'examiner le corps et l'extrémité du trayon visuellement.

**b. Test de CMT :**

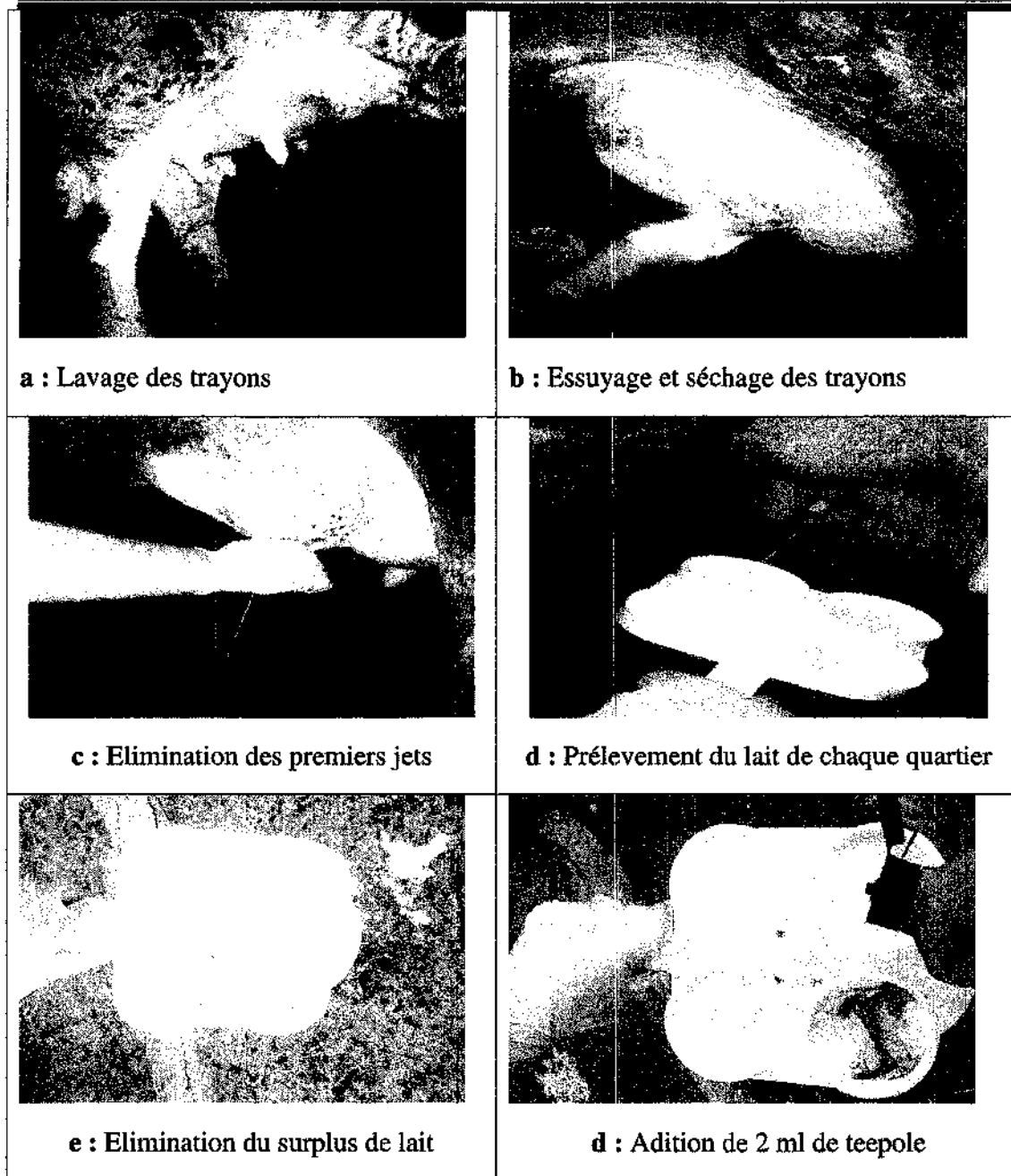
Le test CMT a été effectué selon les étapes suivantes (Cf **photo II**):

- 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.

**C. Interprétation du test:**

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 (Schalm et 1957) (Cf. annexe 4). Le score du CMT va de 0 à 4 en fonction de l'aspect du mélange. Ce test est considéré positif à partir d'un score de 2. Si au moins un quartier est positif, la vache est déclarée positive et si tous les quartiers sont négatifs, la vache est déclarée saine.



**Photo II : Les différentes étapes du test CMT**

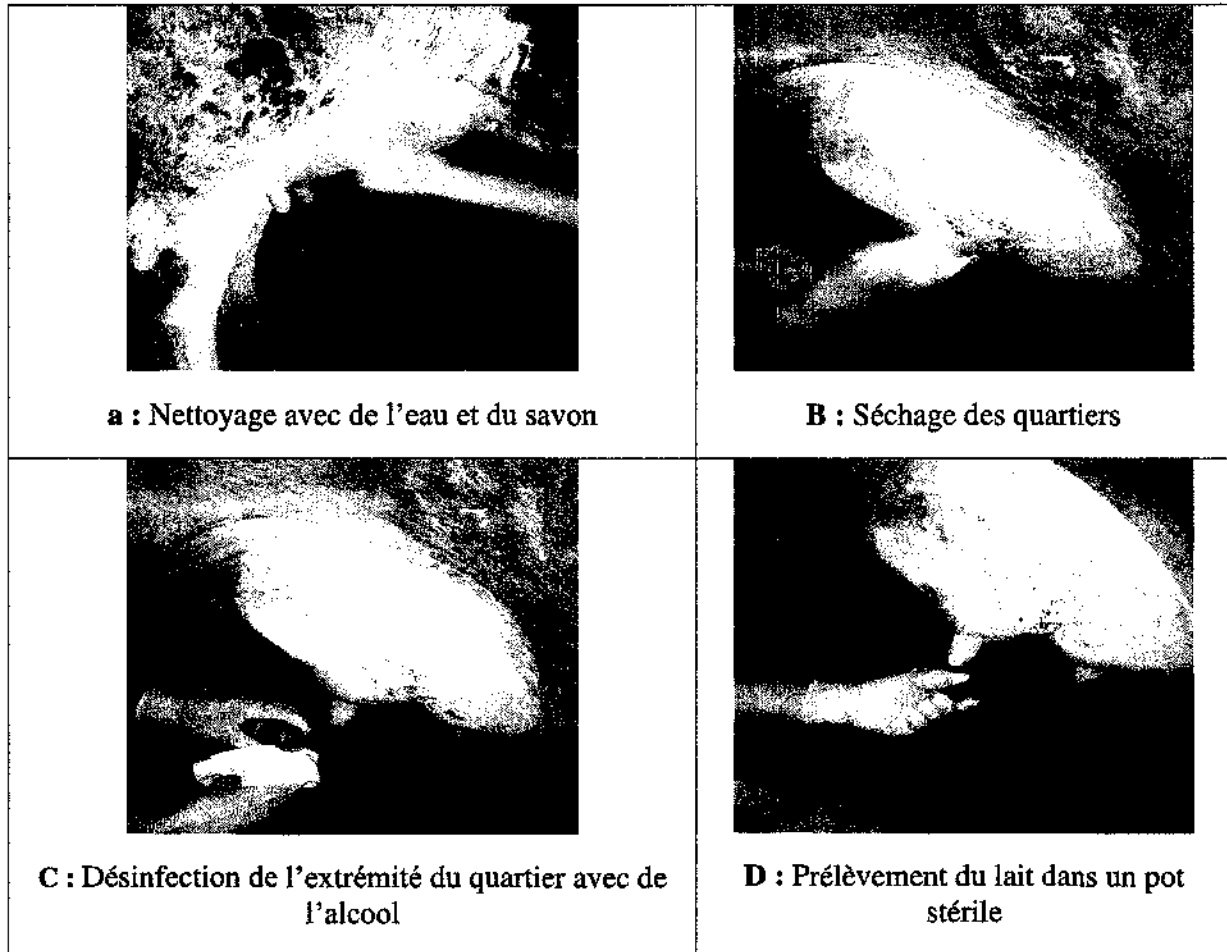
#### **d. Examen bactériologique du lait :**

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

Afin d'éviter une éventuelle contamination, le prélèvement de lait a été réalisé comme suit (Cf .photo III):

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

- Désinfection des mains avec de l'alcool et port de gants stérile.
- Prélèvement du quartier (geste précis et rapide) : 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 acheminés au laboratoire de Bactériologie de Draa Benkhada (TIZI-OUZOU), où ils sont aussitôt congelés en attendant leur analyse.
- Recherche et identification des germes les plus fréquemment incriminés dans l'apparition des mammites (*E. coli*, staphylocoques, streptocoques).



**Photo III** : Les différentes étapes de prélèvement de lait pour l'examen bactériologie

Au laboratoire, l'ensemencement des échantillons positifs au CMT a été réalisé sur gélose au sang de mouton (5 p. 100) et sur gélose Hektoen incubés à 37 °C pendant 24–48 heures.

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

#### **D. Analyse des données :**

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

## ***RESULTATS***



## I. Résultats de traitement du questionnaire :

### I.1. Informations générales des élevages étudiés :

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

**Tableau V : Informations générales des élevages étudiés**

		Paramètres					
		Surface agricole utile (Ha)		Effectif		Age moyen (ans)	
		≤5	>5	≤10	>10	≤ 5	> 5
Eleveur	Nombre	05	06	10	01	05	06
	%	45.45	54.55	90.90	9.10	45.45	54.55

Les résultats de la première partie du questionnaire montrent que :

- La surface agricole utilisée par 6 élevages est > 5 Ha, soit 54.55% et celle utilisée par les 5 élevages restants est ≤ 5 Ha, soit 45.45%.
- 10 élevages élèvent plus de 10 têtes, soit 90.90% et qu'un seul élevage seulement à moins de 10 têtes, soit 9.10%.
- L'âge moyen du cheptel est ≤ 5 ans pour 5 élevages, soit 45.45% et ≥ 5ans pour les 6 élevages restants, soit 54.55%.

### I.2. Description du bâtiment d'élevage :

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

- La stabulation est de type de semi- entravée pour la majorité des élevages (90.9%).
- La nature du sol est à 100% du béton pour tous les élevages.
- La paille est la litière prédominante (72.73%)
- La quantité de la litière est insuffisante pour la majorité des élevages, soit 54.55%.
- La luminosité est insuffisante pour 36.36% des élevages.
- 06 éleveurs utilisent des bergeries, soit 54.55% et 03 éleveurs des hangars soit un taux de 27.27%.
- La surface de couchage est insuffisante pour 18.18% des élevages.

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

Type de stabulation		Paramètres															
		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 unilatérale	Ouverture bilatérale	Ouverture unilatérale et fenêtre	Suffisante	Insuffisante
N	1	0	11	8	3	5	6	7	4	6	3	2	3	6	2	9	2
%	90.9	0	100	72.73	27.27	45.45	54.55	63.64	36.36	54.55	27.27	18.18	27.27	54.55	18.18	81.82	18.18

### **I.3. Conduite d'élevage :**

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

- Tous les éleveurs n'utilisent pas la même alimentation pour tous les animaux.
- 06 éleveurs utilisent la même alimentation pour tous les stades de lactation (54.55%) contrairement au 5 élevages restants (45.45%).
- La majorité des éleveurs renouvellent 2 fois par jour la litière du bâtiment (72.73%).
- 02 éleveurs seulement séparent les vaches malades (18.18%).
- Un seul éleveur sépare les vaches tarées (9.10%).

### **I.4. Gestion des mammites:**

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

- Tous les éleveurs enregistrent les mammites cliniques (100%).
- 90.90% des éleveurs traitent les mammites dès l'apparition des premiers signes cliniques.
- 54.55% des cas de mammites récidivent.
- 72.73% des éleveurs ne réforment pas les vaches malades.
- Les mammites sont fréquentes au début de lactation (54.55%)
- 81.80% des mammites apparaissent au printemps.

### **I.5. Conduite de tarissement:**

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

- Pratiquement tous les éleveurs tarissent leurs vaches (100%), et respectent la durée du tarissement de 2 mois (90.90%).
- 63.64% des éleveurs utilisent la méthode progressive de tarissement.
- 36.36% des éleveurs pratiquent le traitement hors lactation au tarissement.
- 09.10% des éleveurs désinfectent les trayons avant le traitement et les trempent après.

Tableau VII : 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		
Eleveage		Oui	Non	Oui	Non	1	2	3	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non
N	0	11	6	5	45.45	18.18	8	1	6	5	54.55	18.18	9	10
%	0	100	54.55	45.45	18.18	72.73	9.10	54.55	45.45	18.18	81.82	9.10	90.90	90.90

Tableau VIII : Gestion des mammites des élevages étudiés

		Paramètres														
		Enregistrement des mammites		Traitements dès l'apparition des premiers signes		Récidives après traitements		Réforme des vaches chroniques		Fréquence des mammites		Saison				
Eleveage		Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Jamb	DI	Ps	Été	Hiver	Printemps	Automne
N	11	0	10	1	6	5	3	8	4	6	1	1	1	1	9	0
%	100	0	90.90	9.10	54.55	45.45	27.27	72.73	36.36	54.55	9.10	9.10	9.10	9.10	81.80	0

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

Tableau VIII: Conduite de tarissement des élevages étudiés

		Paramètres												
		Tarissement		Durée du tarissement		Méthode de tarissement		Traitement au tarissement		Hygiène		Trempe après traitement au tarissement		
Eleveage		Oui	Non	2 mois	-2 mois	1	4	7	Oui	Non	TL	TD	Oui	Non
N	11	0	10	1	1	4	7	4	7	10	1	1	1	10
%	100	0	90.90	9.10	36.36	63.64	36.36	63.64	90.90	9.10	9.10	9.10	9.10	90.90

TL : Trayon lavée ; TD : Trayon désinfectées avant traitement

## II. Résultats du dépistage des mammites :

Trente 34 vaches ont été dépistées lors de nos visites (24 vaches multipares et 10 génisses).

Les résultats seront présentés selon la chronologie suivante :

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

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

#### II.1 .1.Lot 1 (génisses) :

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

**Tableau Xa : Résultats du dépistage des mammites par vache.**

Elevage	N° de vache	Fin de gestation			Après vêlage				
		Examen clinique			Examen clinique			CMT	
<b>E2</b>	<b>1</b>	Négative(-)			Négative(-)			Négative(-)	
	<b>2</b>	Négative(-)			Négative(-)			Négative(-)	
<b>E4</b>	<b>3</b>	Négative(-)			Négative(-)			Négative(-)	
	<b>4</b>	Négative(-)			<b>Positive(+)</b>			<b>Positive(+)</b>	
<b>E10</b>	<b>5</b>	Négative(-)			Négative(-)			Négative(-)	
	<b>6</b>	Négative(-)			<b>Positive(+)</b>			<b>Positive(+)</b>	
	<b>7</b>	Négative(-)			Négative(-)			Négative(-)	
<b>E11</b>	<b>8</b>	Négative(-)			Négative(-)			Négative(-)	
	<b>9</b>	Négative(-)			Négative(-)			Négative(-)	
	<b>10</b>	Négative(-)			Négative(-)			Négative(-)	
<b>Total</b>	<b>N</b>	<b>10</b>			<b>00</b>			<b>02</b>	<b>02</b>
	<b>%</b>	<b>100</b>			<b>00</b>			<b>20</b>	<b>20</b>

**Tableau Xb : Résultats du dépistage des mammites par quartier**

Elevage	N° de vache	Fin de gestation				Après vêlage								
		Examen clinique				Examen clinique				CMT				
		AG	AD	PG	PD	AG	AD	PG	PD	AG	AD	PG	PD	
<b>E2</b>	<b>1</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>2</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>E4</b>	<b>3</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>4</b>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+
<b>E10</b>	<b>5</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>6</b>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+
	<b>7</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>E11</b>	<b>8</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>9</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>10</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>N</b>	<b>10</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>02</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>02</b>
	<b>%</b>	<b>100</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>2.5</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>2.5</b>

Nos résultats montrent que chez les génisses:

- Aucune mammitte clinique n'a été détectée avant le vêlage.

- Deux primipares ont présenté des mammites cliniques après le vêlage (vache n°4 et 6) soit un taux de 20%. Le nombre de quartiers atteint a été de 02 (les postérieurs droits) soit un taux de 2.5 %.
- L'analyse des résultats fait ressortir que le taux de nouvelles infections a été de 20%.

### II.1 .2.Lot 2 (vaches traitées) :

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

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

Elevage	N° de vache	Avant tarissement		Fin tarissement	Après vêlage	
		Examen clinique	CMT	Examen clinique	Examen clinique	CMT
<b>E6</b>	11	Négative (-)	Négative(-)	Négative(-)	Négative(-)	<b>Positive(+)</b>
	12	Négative(-)	Négative(-)	Négative(-)	Négative(-)	Négative(-)
<b>E7</b>	13	Négative(-)	<b>Positive(+)</b>	<b>Positive(+)</b>	<b>Positive(+)</b>	<b>Positive(+)</b>
	14	Négative(-)	<b>Positive(+)</b>	Négative(-)	Négative(-)	Négative(-)
	15	Négative (-)	<b>Positive(+)</b>	Négative(-)	Négative(-)	Négative(-)
<b>F8</b>	16	Négative (-)	<b>Positive(+)</b>	Négative(-)	Négative(-)	Négative(-)
	17	Négative(-)	Négative(-)	Négative(-)	Négative(-)	Négative(-)
	18	Négative(-)	Négative(-)	Négative(-)	Négative(-)	Négative(-)
<b>E9</b>	19	Négative(-)	Négative(-)	Négative(-)	Négative(-)	Négative(-)
	20	Négative(-)	<b>Positive(+)</b>	Négative(-)	Négative(-)	Négative(-)
<b>Total</b>	<b>N</b>	<b>10</b>	<b>05</b>	<b>01</b>	<b>01</b>	<b>02</b>
	<b>%</b>	<b>100</b>	<b>50</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>20</b>

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

- Au début du tarissement :
  - Aucune mammite clinique n'a été détectée par examen clinique. Par contre le CMT a permis de dépister 05 vaches ayant des mammites (vaches 13,14, 15, 16 et 20) soit un taux de 50%.
  - Les quartiers atteints sont les suivants :
    - 02 quartiers avants gauches soit un taux de 05%.
    - 03 quartiers postérieurs droits soit un taux de 07.5%.
- En fin de tarissement :
  - Une seule vache a été révélée positive à l'examen clinique (vache n° 13) soit un taux de 10%.
  - Les quartiers atteints sont les suivants : 02 quartiers avants dont 01 gauche et un autre droit soit un taux de 2.5%.
- Après vêlage
  - Deux vaches ont été dépistées positives, une par examen clinique et CMT (vache n° 13) et une autre avec le CMT seulement (vache n° 11) soit un taux de 20%.
  - Les quartiers atteints sont les suivants :

- 02 quartiers avants dont 01 gauche et un autre droit soit un taux de 2.5%.
- 01 quartier postérieur droit soit un taux de 2.5%.

L'analyse des résultats fait ressortir que :

- Le taux de persistance des infections a été de 11.11%.
- Le taux de guérison a été de 100 %.
- Le taux de nouvelles infections a été de 11.11%





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

Les résultats du dépistage par examen clinique et CMT sont présentés dans le tableau XIIIa et b :

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

Elevages	N° Vaches	Avant tarissement		Fin tarissement	Après vêlage	
		Examen clinique	CMT	Examen clinique	Examen clinique	CMT
E1	21	Négative(-)	Positive(+)	Négative(-)	Positive(+)	Positive(+)
	22	Négative(-)	Positive(+)	Positive(+)	Positive(+)	Positive(+)
E2	23	Négative(-)	Négative(-)	Négative(-)	Négative(-)	Négative(-)
	24	Négative(-)	Négative(-)	Négative(-)	Positive(+)	Positive(+)
	25	Négative(-)	Négative(-)	Négative(-)	Négative(-)	Négative(-)
	26	Négative(-)	Négative(-)	Négative(-)	Négative(-)	Négative(-)
	27	Négative(-)	Négative(-)	Négative(-)	Négative(-)	Négative(-)
	28	Négative(-)	Négative(-)	Négative(-)	Négative(-)	Négative(-)
E 3	29	Négative(-)	Négative(-)	Négative(-)	Négative(-)	Négative(-)
E4	30	Négative(-)	Positive(+)	Négative(-)	Négative(-)	Négative(-)
	31	Négative(-)	Négative(-)	Négative(-)	Négative(-)	Négative(-)
	32	Positive(+)	Positive(+)	Négative(-)	Négative(-)	Négative(-)
E5	33	Négative(-)	Négative(-)	Négative(-)	Positive(+)	Positive(+)
	34	Négative(-)	Positive(+)	Négative(-)	Négative(-)	Négative(-)
Total	N	14	01	05	01	04
	%	100	7.14	35.71	7.14	28.57

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

- Au début du tarissement :
  - Une seule vache a été révélée positive à l'examen clinique et au CMT (vache n°32) et 04 autre avec le CMT seulement (vaches n° 21, 22, 30, 34) soit des taux respectives 7.14% et 35.71 %.
  - Les quartiers atteints sont les suivants :
    - 03 quartiers avants dont 01 gauche et deux droits soit des taux respectives de 1.78% et 3,57%.
    - 03 quartiers postérieurs dont 01 gauche et deux droits soit des taux respectives de 1.78% et 3,57%.
- En fin de tarissement :
  - Une seule vache a été révélée positive à l'examen clinique (vache n°22) soit un taux de 7.14%. Le quartier postérieur est atteint soit un taux de 1.78%.
- Après vêlage :
  - 04 vaches ont été révélée positives à l'examen clinique et au CMT (vache n° 21,22, 24, 33) soit un taux de 28.57%.
  - Les quartiers atteints sont les suivants :
    - 02 quartiers avants dont 01 gauche et un autre droit soit des taux respectives de 1.78%.
    - 03 quartiers postérieurs droits soit un taux 5,35%.

- L'analyse des résultats fait ressortir que :
  - le taux de guérison spontanée a été de 60%.
  - le taux des infections persistantes a été de 40%.
  - le taux de nouvelles infections a été de 16.66%.

Les photos ci-dessous montrent des vaches avec des CMT (1+,3+) et une vache présentant une mammite clinique.

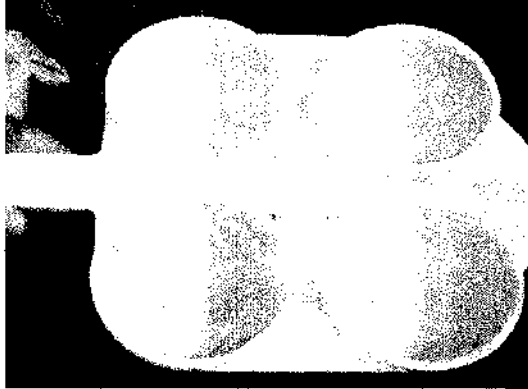


Photo IV. Vache n °20 avec CMT 1+

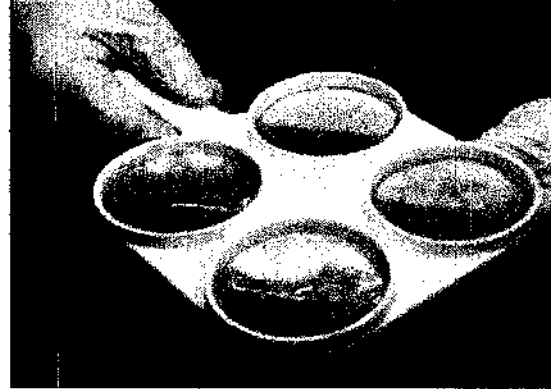


Photo V. Vache n ° 24 avec CMT 3+

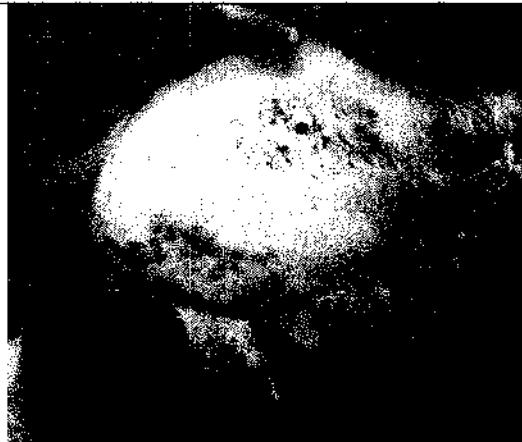


Photo VI. Vache n ° 13 présentant une mammite clinique



**II.1. Résultats de l'examen bactériologique des laits de quartiers mammites :**

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

**Tableau XIII : Résultats de l'examen bactériologique des laits de quartiers mammites**

N°. vaches	Position du quartier	Avant tarissement			Fin tarissement			Après vêlage		
		staph	strep	E.coli	staph	strep	E.coli	staph	strep	E.coli
4	PD	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	PD	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	PG	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	AG	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	AD	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	PD	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	PD	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	PD	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	AG	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	AG	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	AD	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	PG	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	PD	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	AD	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	PD	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	AG	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	PG	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	PD	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	AD	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	PD	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	PD	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Les examens bactériologiques des prélèvements de lait mammites se sont tous révélés négatifs (cf annexe n°5).

## ***DISCUSSION***

Gérer la santé d'un troupeau, c'est d'abord gérer les risques (Lévesque, 2006). La relation entre la survenue de mammite clinique pendant la lactation ou de nouvelles infections après vêlage et les facteurs de risque ont été explorée par une enquête auprès des éleveurs et un dépistage au moyen du CMT. Les résultats de cette étude ont permis de cibler certains paramètres impliqués dans l'apparition des mammites.

### 1. Type d'élevage et âge du cheptel:

Les résultats de la présente étude montrent que 45.45% des éleveurs ont une surface agricole  $\leq 5$  Ha et pratique l'élevage de type hors sol. Plus de la moitié 54.55% des éleveurs ont un cheptel âgé ( $\geq 5$ ans).

Il convient de signaler que les mammites restent l'une des pathologies prépondérantes qui condamnent les élevages bovins laitiers. A cet égard, une prévalence de 25 % de mammites subcliniques a été annoncée dans des élevages hors sol (Saidi et al, 2010). Selon M'sadak et al (2013), le développement notable de l'élevage bovin laitier hors sol durant les dernières années dans les pays du Maghreb avec le recours à la traite mécanique sont couramment accompagnés d'une accentuation des problèmes sanitaires mammaires.

Il est à noter aussi que le risque des infections mammaires augmente avec l'âge des vaches. Selon Alexandre (2005), l'accroissement de sensibilité est dû à l'évolution de la morphologie de la mamelle. D'après Craplet et al (1993) la sensibilité des vaches aux mammites n'est pas liée directement au facteur âge mais à l'affaiblissement du système immunitaire et au relâchement des ligaments suspenseur qui entraîne des défauts de conformation.

### 2. Bâtiment et conduite d'élevage:

#### a. Le type de stabulation :

La stabulation de la majorité des élevages (90.9%) a été de type de semi- entravée. Bien que la question soit souvent débattue, il semble que la mammite est moins fréquente en stabulation libre qu'en stabulation entravée (Kebbal, 2002). Milojevic et al (1988) rapportent une réduction de 27% de cas de mammites subcliniques et 42% de mammites cliniques est observée dans les troupeaux en stabulation libre, comparativement à ceux en stabulation entravée.

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

Dans le cadre de notre étude, 72.73% des éleveurs utilisent comme litière la paille et le reste (27.27%) les copeaux de bois, cependant, la quantité de la litière est insuffisante pour 54.55% des élevages.

Il est à noter que pour diminué le risque de mammites il faut minimiser la prolifération des bactéries dans l'environnement des vaches. D'après les études faites par Dumas (2004) la sciure et les copeaux de bois, sont des matériaux propices à la multiplication bactérienne. En ce qui concerne la paille hachée, elle est plus risqué que la paille entière, de fait qu'elle présente un milieu favorable au *Klebsella* (Bourillon, 1996).

Une litière insuffisante, une faible fréquence de paillage et de curage des locaux d'élevage sont considérés comme des facteurs de risque accru de mammite (Abric et al. 2001). En effet,

les étables avec une litière absente ou insuffisante sont 2 fois plus prédisposées aux mammites. De plus, la présence de la litière évite les blessures au pis et limite l'exposition au plancher froid et humide (Weisen, 1974). Mtaallah et al (2002) ; Bareille et al (2003) et Guyot et al (2004), préconisent une fréquence de paillage d'une fois /jour, avec une quantité de 4 à 5 kg en stabulation libre, 3 kg par vache en stabulation entravée et 1.5 kg en stabulation par vache en logette.

Selon Bareille et al (2003) ; Hanzen (2006) une surface d'aire paillée de moins de 6 m<sup>2</sup> par vache en lactation (la norme 7 m<sup>2</sup>) est associée à une augmentation du risque de nouvelle infection des vaches primipares autour du vêlage. En effet, Lemarchand et al (2004) rapportent des épisodes de mammite à forte prédominance de bactérie a réservoir d'environnement sont observées dans certains élevages en raison de la forte densité des animaux et la diminution de la surface d'aire paillée.

### c. Alimentation :

Dans la présente étude, nous avons constaté que 54.55% des éleveurs utilisent la même alimentation pour tous les stades de lactation, cette situation risquerait d'augmenter l'incidence des mammites.

En effet, Bareille et al. (2003) et Fraser et Leaver (1988) rapportent que les vaches consommant le moins de concentrés et ayant un taux d'urée faible dans le lait ont un risque de mammite accru en début de lactation. En revanche, Pryce et al (1999) rapportent que la relation entre le niveau de concentrés et risque de mammite est généralement inversée, cet effet est lié à l'augmentation de production laitière avec le niveau de concentrés. Roussel et al (2001) ont montré que le risque de pathologie mammaire était accru chez des vaches primipares ayant subi des transitions alimentaires non maîtrisées entre la fin de gestation et le début de lactation, transitions qui se traduisent par des sous consommations alimentaires (notamment en concentrés).

Par ailleurs, la suralimentation les vaches tarées, augmente les pertes du lait après la dernières traites, se qui est un facteur de risque. Donc, l'arrêt du concentrés et la diminution des fourrages sont préconisés (Bradley et green, 2003, Barnouin et al, 2005).

### d. Séparation des vaches tarées :

Nos résultats montrent que 90.90% des éleveurs ne séparent pas les vaches tarées des vaches en lactations se qui favorisent dans la plus part du temps l'apparition de nouvelles infections mammaires. D'après Alexander (2005) l'isolation de la vache de l'ambiance de la traite et obligatoire afin d'évité la décharge de l'ocytocine stimulant la sécrétion lactée et la perte du lait. Selon Smithe (1985) les vaches qui perdent leur lait dans les jours qui suivent l'arrêt de la traite ou dans les jours qui précèdent le vêlage ont quatre fois plus de risque d'être infectées pendant la période sèche. En effet, des contacts avec les vaches multipares sur une période courte suffisent à augmenter le risque de mammite. Ces facteurs de risque liés à la à la santé des mamelles des vaches multipares ont déjà été mis en cause dans les mammites précoces des vaches primipares (Bareille et al. 2000, Roussel et al. 2001, Waage et al, 1998).

### 3. Gestion des mammites :

Nos résultats montrent que l'incidence des mammites est beaucoup plus élevée au début de lactation (54.55%) surtout pendant la saison de printemps (81.80%). Ces constatations sont comparables à celles de **Rupp et Boichard (2000)** ; **Bareille et al (2002)** qui rapportent que les mammites cliniques au vêlage et durant le premier mois de lactation affectent respectivement 7,5 % et 17,1 % des vaches primipares. Par contre, nos résultats sont différents par rapport à ceux signalés par **Burvenich et al (2000)** qui rapportent que l'incidence des nouvelles infections était particulièrement élevée au cours des deux premières semaines et la dernière semaine de tarissement.

Cette étude met en évidence un phénomène saisonnier. Nos constatations sont comparables à celles de **Hogan, (2003)**. En revanche, **Bareille et al (2003)** rapportent que les mois de vêlage en saison hivernale sont les plus à risque de nouvelles infections, ce qui suggère l'existence de contaminations liées au logement en aire paillée accumulée. Des études réalisées en Europe du Nord mettent également en évidence des variations de fréquence de mammité clinique selon la saison, sans qu'une tendance générale de saison à risque puisse être dégagée (risques accrus en été - **Waage et al. (1998)** ou en automne - **Oltenu et Ekesbo, (1994)**).

Les résultats de la présente étude montrent que 54.55% des cas de mammité récidivent et 72.73% des éleveurs ne réforment pas les vaches malades. Cette situation est similaire à celle apportée par **Vigot (1974)**. En effet, les vaches à mammites chroniques présentent pour le reste du cheptel une source permanente de contagion. Selon **Haugus (2002)** les animaux porteurs d'infections résistantes aux traitements en lactation et hors lactation constituent un réservoir permanent de bactérie pouvant être à l'origine de nouvelle infection, ces animaux doivent être réformés et écartés du troupeau.

### 4. Le tarissement :

Les résultats de notre étude montrent que 63.64% des éleveurs utilisent la méthode progressive de tarissement et que seulement 36.36% des éleveurs utilisent le traitement hors lactation pendant la période sèche. Aussi, une minorité (09.10%) des éleveurs désinfectent les trayons avant le traitement et les trempent après.

D'après les travaux de **Bushe et al (1987)** une traite intermittente (une fois par jour) avant le tarissement, diminuait la quantité de lait produite au tarissement, le taux de nouvelles infections, augmentait la concentration des facteurs de défense de la mamelle et le taux de guérison. Selon **Saidi et al (2012)** les mammites du post partum peuvent être dues soit à des infections anciennes par des bactéries présentes au tarissement, soit à de nouvelles infections par des bactéries issues de la litière ou infectant la mamelle lors des premières traites. L'augmentation de risque d'atteinte mammaire en début de lactation pouvait ainsi être attribuée, d'une part, à la non-pratique du tarissement et, d'autre part et surtout, à une mauvaise pratique de celui-ci.

Le traitement systématique des vaches laitières au moment de leur tarissement est un des fondements des programmes de maîtrise des infections mammaires. Il permet d'obtenir des taux de guérison de l'ordre de 75 %, et une réduction d'environ 50 % des nouvelles infections (**Roussel et al. 2014**).



De plus, l'application d'un désinfectant après la traite est une méthode universellement reconnue pour prévenir la mammite. Elle permet une réduction de 50 % à 80 % des mammites causées par les pathogènes contagieux (Lévesque, 2004). En effet, des bactéries sont présentes sur la peau des trayons. A l'issue de la traite, le sphincter du trayon ne se referme pas immédiatement, augmentant alors le risque de pénétration des bactéries dans la mamelle.

### 5. Le dépistage des mammites par examen clinique et CMT:

Le CMT reste un moyen pratique de dépistage des mammites subclinique. La facilité de son emploi ainsi que son coût 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 complique l'interprétation des résultats par rapport aux autres (Durel et al. 2003).

#### 5.1. Prévalence des mammites chez les génisses/ primipares :

Nos résultats montrent qu'aucune mammite clinique n'a été détectée en fin de gestation par contre, un taux de 20% de mammites clinique (nouvelles infections) a été observé chez les vaches primipares après le vêlage. Ces résultats sont supérieurs par rapport à ceux de Roussel et al. (2000) qui signale un taux de mammite clinique faible entre 0% et 13% chez les vaches primipares.

En effet, Durel (2006) rapportent que la sensibilité pour de nouvelles infections augmente à l'approche du vêlage. Ceci peut être dû à :

- Un plus grand volume de sécrétion et la dilatation du canal du trayon;
- Une plus faible concentration en lactoferrine;
- Un nombre moins élevé de leucocytes et une réduction de la capacité phagocytaire;
- L'utilisation des nutriments du lait pour la croissance bactérienne.

Il est à noter que les mammites à expression clinique et celles à expression subclinique (nouvelles infections dans les 15 premiers jours après vêlage) présentent des facteurs de risque en partie communs chez les primipares autour du vêlage Bareille et al. (2003). Ils sont en relation avec des défauts d'hygiène et/ou une altération des capacités de défense de la génisse en situation stressante. Ainsi, l'introduction des génisses avant leur vêlage dans le lot des vaches en lactation ou des vaches tarées, les difficultés de vêlage, par elles-mêmes et/ou par leurs événements associés (isolement de la génisse, souillure de la mamelle, mort du veau) sont des facteurs de risque majeurs de mammite Bareille et al. (2000) ; Barnouin et Chassagne, (2000) ; Oltenacu et Ekesbo, (1994).

Selon Sansano, (2014) l'incidence de nouvelles infections est maximale pendant la période sèche de la vache et avant le vêlage ; par conséquent, le pourcentage de quartiers infectés est élevé au moment du vêlage. La prévalence des *staphylocoques à coagulase négative* est plus élevée chez les primipares que chez les vaches adultes.

Il est à signaler que certaines pratiques d'élevage sont la source de contamination des génisses, tels que la non séparation des génisses dans des box individuels pour éviter qu'elles se têtent entre elles, car elles peuvent transmettre des bactéries SCN et provoquer des infections persistantes qui surviennent précocement dans la vie de l'animal. De plus, la distribution du lait infecté aux génisses non sevrées provoquerait la transmission d'agents infectieux des vaches adultes aux génisses (Nickerson, 2008).

### 5.2. Prévalence des mammites chez les vaches ayant reçu un traitement intramammaire hors lactation :

Dans la présente étude, l'utilisation du CMT a permis de détecter une fréquence de 50% de mammite (soit 05 vaches) avant le tarissement, dont 04 vaches présentaient une infection subclinique et une autre une infection chronique.

Pendant la période de tarissement et après le vêlage, nous avons noté la persistance d'une infection chronique chez une vache (taux de persistance des infections : 11.11%), la disparation de mammites subclinique soit un taux de guérison de 100 % chez les 04 vaches dépistées au par avant, et l'apparition d'une seule nouvelle infection (taux de nouvelles infections : 11.11%).

Le taux de guérison obtenu dans la présente étude a été très élevé, nos observations sont similaires a celles décrites par Durel (2006) qui rapporte que le taux de guérison après traitement hors lactation est plus élevé que celui obtenu par le traitement durant la lactation, particulièrement pour *Staphylococcus aureus*. Cette situation pourrait s'expliquée par une plus longue durée de présence de l'antibiotique dans la glande mammaire (jusqu'à 49 j).

Même s'il n'est pas efficace contre toutes les espèces de bactéries, le traitement des vaches au tarissement est la méthode la plus efficace pour réduire le taux de nouvelles infections intra mammaires dès le commencement du tarissement (Durel, 2006). Le traitement aux antibiotiques, lors du tarissement, ne prévient toutefois pas les infections au vêlage (Bareille et al, 2003) d'où l'importance d'un environnement propre et sec afin de réduire les infections à ce moment, se qui expliquerait en partie l'apparition de nouveaux cas de mammites dans la présente étude.

Il est à signaler que malgré une antibiothérapie raisonnée et appropriée, des échecs thérapeutiques ou la non guérison bactériologique ne sont pas rares (Christian et William 2008). Les échecs de l'antibiothérapie des mammites peuvent être expliqués par un ou plusieurs phénomènes suivants:

- Les antibiotiques n'atteignent pas le site de l'infection à une concentration adéquate (Christian et William, 2008).
- Des facteurs d'ordre pharmacologique, à la localisation intracellulaire de certains germes ou encore à la constitution, provoquée par certaines bactéries (*S. aureus* notamment), de micro-abcès difficilement curables (Brouillette et al. 2005 ; Piccinini et al, 2012)

### 5.3. Prévalence des mammites chez les vaches n'ayant pas reçu un traitement intramammaire hors lactation :

Les résultats obtenus montrent que le taux des mammites au début du tarissement a été de 35.71 % (soit 05 vaches). La prévalence des vaches atteintes de mammites après vêlage a été de 28.57%. Nos résultats sont inférieurs à ceux rapportés par les différents travaux. Des prévalences de 57%, 62% et 70% de mammites subclinique ont été observés au début et au milieu de la lactation respectivement, par Niar et al (2000), Benmounah, (2002) et Heleili (2002). Néanmoins, ils sont supérieurs à ceux décrits par Pluvinage et al (1991) qui rapportent une prévalence de mammites de 17%,

Les données relatives à la prévalence des mammites subcliniques varient d'une étude à une autre. Cette variation pourrait être attribuée à l'utilisation de différentes méthodes de diagnostic des mammites subcliniques (examen bactériologique, concentration cellulaire somatique, CMT) conditions d'élevage et à la définition de l'infection qui est variable selon les auteurs (Eberhart, 1986 ; Bareille et al, 2003).

Il apparaît que parmi les vaches qui ont été dépistées positives au tarissement : 03 vaches ont présentées une guérison spontanée (taux de guérison : 60%), 02 ont une infection chronique persistante (taux des infections persistantes : 40%). Il en ressort aussi, la présence de deux nouvelles infections après le vêlage (taux de nouvelles infections : 16.66%).

Le taux de guérison spontanée varie en fonction du germe responsable de la mammite, de 10 % (staphylococcus aureus) à 75% (Escherichia coli) (Serieys, 2010). Selon Taponen et al (2009) ; Gillespie et al (2009) nombre des infections intra mammaires subclinique dues aux SCN guérissent spontanément et la prévalence diminue à mesure que la lactation avance. Ce phénomène peut être du chez certaines vaches à la résistance de la glande mammaire aux infections. En effet, tout au long de la période de tarissement, les concentrations en facteurs de défense du système immunitaire comme les leucocytes, les immunoglobulines et la lactoferrine, augmentent. Ces changements influencent la variation de la sensibilité envers les agents pathogènes environnementaux et contagieux (Durel, 2006).

Lorsque l'involution de la glande est complète, la résistance à de nouvelles infections intra mammaires est élevée. Inversement, le taux de nouvelles infections vers le milieu de la période de tarissement est faible. Selon Durel (2006) la résistance de la glande mammaire durant cette période repose sur :

- La formation d'un bouchon de kératine dans le canal du trayon ce qui empêche les agents pathogènes causant la mammite d'entrer;
- Les inhibiteurs naturels comme la lactoferrine, et les immunoglobulines présents dans la glande et qui procurent une protection contre l'invasion d'agents pathogènes

### 6. Diagnostic bactériologique :

Dans notre étude, les prélèvements de lait des quartiers mammitieux se sont révélés négatifs bactériologiquement chez les primipares comme chez les multipares, aussi bien en fin qu'en début de lactation et en présence ou pas d'un traitement antibiotique préventif au tarissement.

L'absence de germes dans un prélèvement jugé positif (après le CMT ou examen clinique) peut être expliquée de plusieurs manières :

- Dans de cas rares, on peut avoir une inflammation de la mamelle sans infection et le prélèvement est vraiment stérile (**Boutet et al, 2005**) c'est le cas des mammites d'origine non infectieuse : certaines inflammations du quartier peuvent avoir des origines traumatiques, physiques ou chimiques.
- Présence de résidus antibiotique dans le lait : une antibiothérapie préalable a inhibé des germes sans la détruire complètement (**Alexandre, 2005**), même si dans notre protocole ont été exclues des vaches ayant eu un traitement récent.
- Mauvaise conservation des prélèvements : certains échantillons ont pu se stériliser après prélèvement. En effet, pour des raisons économiques et pratiques un certain nombre d'échantillon ont été congelés. Certains germes supportent mal la congélation tandis d'autre le supportent bien (**Schukken, 1989**).
- Le milieu de culture peut être inapproprié pour certaines espèces bactériennes aux exigences particulières (**Alexandre, 2005**).

## ***CONCLUSION***

La présente étude nous a permis d'estimer pendant la période du péri partum , la prévalence des mammites clinique et subclinique dans les exploitations bovines laitières de la région de TIZI-OUZOU.

L'enquête épidémiologique a permis de constater que la mauvaise hygiène (le non trempage des trayons), le mauvais entretien de la litière, la non réforme des vaches chroniques et la non pratique de traitement au tarissement constituent probablement des facteurs susceptibles d'augmenter le risque d'infections mammaires.

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

- Chez les vaches primipares après le vêlage un taux de nouvelles infections de 20%.
- Chez les vaches ayant reçu un traitement intra-mammaire hors lactation, un taux de 50% de mammites avant le tarissement, un taux de guérison de 100 % et un taux de nouvelle infection de 11.11% après vêlage.
- Chez les vaches n'ayant pas reçu un traitement intra-mammaire hors lactation, un taux de mammites au début de tarissement de 35.71 %, un taux guérison spontanée de 60%, et un taux d'infections persistantes de 40% après vêlage. Le taux de nouvelles infections a été de 16.66%.

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

Le tarissement constitue un moment propice à l'installation des infections mammaires. Le traitement au tarissement représente un impératif incontournable de tout programme de lutte contre les mammites.

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

## Recommandations

Au vue des résultats obtenus dans la présente étude, nos recommandations porteront sur l'état d'hygiène de l'élevage et de la mamelle, la bonne pratique de la traite et la maîtrise de la thérapeutique des mammites.

### ➤ Pour l'éleveur :

- Améliorer l'hygiène générale des étables et des animaux par : un bon nettoyage, utilisation de produit désinfectant, le renouvellement fréquent de la litière.
- Respecter les mesures d'hygiène avant et après la traite, notamment le lavage et la désinfection de la mamelle, l'utilisation de serviettes individuelles ainsi que l'entretien de la machine à traite.
- Equilibrer la ration alimentaire en fonction du stade de lactation des vaches.
- De traiter et de faire suivi de tous les cas cliniques afin de limiter la propagation des mammites dans le cheptel.
- Réformer les vaches à mammites récidivantes.
- Utiliser des moyens facile et simple tel que le CMT pour le dépistage des mammites sub-clinique.

### ➤ Pour le vétérinaire :

- Instaurer des traitements au tarissement afin d'éliminer les infections existantes et prévenir les nouvelles infections pouvant se déclarer en période sèche.
- Informer les éleveurs sur les délais d'attente des antibiotiques et éviter leur utilisation abusive pour limiter le phénomène de résistance bactérienne.
- Suivi régulier de l'état de sanitaire des mamelles.

## Références bibliographiques

1. **ALEXANDER A, 2005** : Utilisation des contages cellulaires dans la comparaison de deux préparations hors lactation. Thèse N°130. Ecole nationale vétérinaire Lyon. P39-102.
2. **ABRIC J L, SERIYS F. 2001**: Traitement en lactation des mammites subcliniques de la vache laitières. Bull des GTV. P.59-64.
3. **BAREILLE N, KIEBRE-TOE B, BEAUDEAU F, SEGEERS H. 2000** : Facteurs de risque de concentration élevée en cellules somatiques dans le lait de vaches laitières primipares en début de lactation. *Renc. Rec. Ruminants*, Paris. 7 : 99-102.
4. **BAREILLE N, DJABRI B, BEAUDEAU F, SEEGERS H. 2003** : facteur de risque de mammite clinique et de nouvelle infection des vaches laitières primipares autour du vêlage. *Renc. Renc. Ruminants*.10.285-288.
5. **BAREILLE N, DJABRI B, BEAUDEAU F, SEEGERS H. 2005** : UMR gestion de la santé animal, ENVN-INRA, Atlaupole-chantrerie, BP 40706, 44307 Nantes cèdes 03.
6. **BARONE R.1990** : Anatomie comparée des mammifères domestiques .Tome 4 : splanchnologie II. Ed Vigot, Paris. (Figure 1) (1293 Nuance PD).
7. **BARNOUIN J, BORD S, BAZIN S, CHASSAGNE M.2005**: Dairy management practices associated with incidence rate of clinical mastitis low somatic cell scoherds in France's. *Dairy Sci*. 88, 3700-3709.
8. **BEN MOUNAH B 2002** : Prévalence étiologique des mammites subcliniques dans la wilaya de Constantine. Thèse de magister .Université Mentourie Constantine. p94.
9. **BERTHELOT, X et BERGONIER, D. 2001** : Diagnostic bactériologique des mammites. Bulletin des GTV. P10.
10. **BERRY E.A .et HILLERTON J, E. 2002**: The effect of an intamammary teat seal on intra-mammary infections.P12.



- 11. BILLON P, MENARD J.L.BERNI F, GAUDIN V.2001** : La détection des mammites par mesures de conductivité électrique de lait. Bulletin de GTV. Numéro 12(septembre/ Novembre P 35- 39.
- 12. BOUAZIZ O, 2005** : Contribution a l'étude des infections intra-mammaire de la vache laitière dans l'este algérien. P 32.
- 13. BOUAZIZ O, AIMEUR R, KABOUIA R, BERERHI EH, SMATI F.2000** : Enquête sur les mammites bovines dans la région de Constantine. Résultat préliminaire. 4<sup>ème</sup> séminaire internationale de médecine vétérinaire. Constantine 21-22 novembre 2000.
- 14. BOURILLON C.1996** : Facteurs de risque de mammite dans les élevages bovins laitiers de la région pays de Loire. Unité Gestion de la santé animale INRA-ENVN.
- 15. BOUTET P, DETILLEUX J, MOTKIN M, et al, 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.
- 16. BRADLEY A, J. 2002**: Bovine mastitis: an evolving disease .The veterinary journal.
- 17. BRADLEY A, J. et al. 2004**: The importance of the nonlacting period in the epidemiology of intamammary infection and strategied for prevention, vet. Clin. Food Anim.
- 18. BROWING JM, MEIN G, BARTON M, NICHOLIS TJ. 1990**: Effects of antibiotic therapy at drying off on mastitis in the dry period and early lactation Aust. Vét. J. 67:440-442.
- 19. BURVINICH C, DETILLEUX J, PAAPE MJ, MASSART-LEE A.H. 2000**: Physiological and genetic factors that influence the cow. Resistance to mastitis especially during early lactation. In: proceeding. IDF. Symposium on immunology of ruminant mammary gland, stress. I tally, 9-20.
- 20. BUSATO A, TRACHSEL P, SCHALLIBAUM M, BLUM J.W.2000**: Udder health and risk factors for subclinical mastitis tests. Bovine pract, 36: 41-54.
- 21. BUSHE T, OLIVER SP. 1987**: National protective factors in bovine mammary secreting following different methods of milk cessation.

- 22. CARAVEILLO DZ ,WEIGEL K A, SHOOK G E. RUEGG PL. 2005:** Assessment of the somatic cell count on functional longevity in Holstein and jersey cattle using survival analysis methodology. J Dairy Sci, 88-P- 804-811. [http://www.journal of Dairy science.org/article/s0022-0302 \(05\)72745-4/full text](http://www.journal of Dairy science.org/article/s0022-0302 (05)72745-4/full text).
- 23. CASTAIGNE J C.** [www.fmv.ulg.ac.be.2002](http://www.fmv.ulg.ac.be.2002).
- 24. CHARRON G. 1988 :** Les productions laitières, vol 2 conduite technique et économique du, technique et documentation Lavoisier.
- 25. COLIN M. 2004 :** Reproduction des animaux domestique.
- 26. COLIN M. 2000 :** reproduction des animaux domestiques. P168-172.
- 27. COULON J B, LESCOURRET F. 1997 :** Effet des mammites cliniques sur la production chez la vache laitière. Rencontres Rench. Ruminant.
- 28. CRAPLET C, THIBIER M. 1973 :** La vache laitière chapitre 26.étiologie.
- 29. CRAPLET C, THIBIER M. 1993 :** La vache laitière
- 30. DAVID VR, ROUSSEL P. 2000:** Institut de l'élevage, B LAMOUNEUX (GDMA 36) P MERCIER-T Vidard (AFSSA VIORT).
- 31. DOSOGNE H, ARENDT J, GABRIEL A, BURVENICH C. 2000 :** Aspect physiologique de la section laitier par la mamelle bovines .An. Méd. Vét. 144, 357-382.
- 32. DUMAS E. 2004 :** Activité dermatologique des deux nouveaux produits de trempage chez la vache laitière. Thèse ENV. p81.
- 33. DUREL L, FAROULT B, LEPOUTRE D, BROUILLET P et LEPAGE P. 2003 :** Mammites des bovins (clinique et subclinique) La dépêche : démarche diagnostiques et thérapeutiques (supplément technique N°87) du 20 décembre 2003 au 2 janvier 2004.
- 34. DUREL L, POUTREL B. 2006 :** Diagnostic bactériologique des mammites pour le vétérinaire praticien. Solutions pratiques et limites. Bulletin des G.T.V. 33: 43-53.
- 35. DUREL L, HUGUES G, et LEONARD T. 2011:** Mammites bovine. Vade- Mecum, edition Med' com.

- 36. EBERHART R.J. 1986:** Management of dry cow to reduce mastitis, *J. Dairy Sci.*, 69: 1721-1732.
- 37. ERSKINE R. 2004:** Philosophical approach to antibiotic therapy: know the cow, bug and drug proceeding of the animal meeting of the national mastitis council, P03.
- 38. FAROULT B, LEPAGE. 2006 :** Bactériologie et lutte contre les mammites bovines. Bulletin des GTV.N°33-février. P10.
- 39. FAROULT B, SERYES F. 2001 :** Référentiel vétérinaire GTV partenaire : bonnes pratiques vétérinaire par la définition d'un plan de traitement des mammites dans le troupeau SNGTV paris, novembre 2001.P10-12.
- 40. GABLI A, BOULOUIS H, J, REMY D, BOUAZIZ O, OUZROUP O.2005:** Etude cinétique des cellules somatiques et analyse bactériologiques du lait de vaches en péri-partum dans deux exploitations.
- 41. GIRODON S. 2001:** Maitrise des infections intra-mammaires dans le troupeau bovin laitier : méthode pour l'élaboration d'un plan de lutte. Thèse pour diplôme d'état doct-Vét.
- 42. GOMBO H, ETCHIKE C. 2001:** Dépistage de mammites subclinique chez les vaches goudali en lactation au nord Cameroun .Revue Elev, Med, Vét, pays trop.51(1) :5-10.
- 43. GONZALES R .N, JASPER D. E, FARVER T.B, BUSHNELL R, FRANT C.E.1988:** Prevalence of udder infections and mastitis tests. *Bovine proct*, 36: 41-51.
- 44. GREEN J, FOURICHON C, BEAUDEAU F, SEEGER S H. 2005 :** Les facteurs de risques des mammites : Etat des lieux dans 237 exploitations laitières des pays de Loire. Bull des GTV.
- 45. GUERIN- FAUBLEE V, CARRET G, HOUFFSHMITT P.2003:** In vitro activity of 10 agent's against bacteria isolated from cows with clinical mastitis. *The veterinary record*.
- 46. GUERIN P, GUERIN- FAUBLEE V. 2006:** Les mammites de la vache laitière. Ecole nationale vétérinaire de Lyon, P140.
- 47. GUERIN P.2007 :** Les mammites de la vache laitière .laboratoire micrologie et immunologie, faculté Méd.Vét.P11-14 /17-35/50-53.

- 48. GUYOT H, BOUDRY B, HEES V, MGURE T, ROLLIN F, HANZEN C.2004 :** Carnet Clinique, médecine de troupeau. Universities de Liege.
- 49. HAMANN J, ZECCONI A.1998:** Evolution of the electrical conductivity of milk as a mastitis indicator. Int. Dairy Fed. Bull. N° 334.
- 50. HANZEN CH. 2000 :** Propédeutiques et pathologies de la reproduction mâle et femelle, biotechnologie de la reproduction et pathologie de la glande mammaire.4<sup>ème</sup> édition. Université de Liège. P01.
- 51. HANZEN CH. 2006:** Cours de reproduction. Chapitre 24 de 2<sup>ème</sup> doctorat et chapitre 6 de 1<sup>er</sup> doctorat. Faculté de médecine vétérinaire université de Liège.
- 52. HANZEN CH. 2006:** Pathologie infectieuse de la glande mammaire (en ligne. Accès internet : [http:// ulg.ac.be/oga/formation/chap30/index.htm](http://ulg.ac.be/oga/formation/chap30/index.htm) page : 30-0htm.
- 53. HANZEN CH. 2010 :** Propédeutique de la glande mammaire sémiologie et diagnostic individuel et de troupeau. Approche individuelle.
- 54. HELEILI N. 2002:** Etude des mammites subcliniques et la sensibilité in vitro des germes isolés aux antibiotiques. Thèse de magister, université de Batna : 202p.
- 55. HOGAN, SMITHE. 2003:** Coliforme mastitis. Vét. Res. 34.
- 56. INFOVETS. D100.** California Mastitis Test. Mis à jour en 2005. [[http:// www.infovets.com/demo/demo/dairy/d100.htm](http://www.infovets.com/demo/demo/dairy/d100.htm)].
- 57. JACQUINET.S.T. 2009:** Evaluation du dépistage des mammites par la conductivité électrique de lait .Thèse .Vét. Ecole nationale vétérinaire de Toulouse T043, 4109, 134p. <http://oatao.univ.toulouse.fr/3387/1/Hartmann.3387pdf>.
- 58. JODI W.2007 :** Diagnostiquer la mammite, in: le producteur de lait québécois, sept 2007. P10.
- 59. JEAN-BAPTISTE, CLAUDE, ROBERT GANDON. 2010 :** Comparaison entre méthode épidémiologique et méthode bactériologique de diagnostic lors d'une épizootie de mammite en élevage bovin. Ecole national vét. Alfort. p : 12.
- 60. KEBBAL S.** Méthode de diagnostic des mammites et facteurs de risque. Thèse magistère. Université de Blida 2002.

- 61. LAINDAIS E, COULON JB, GAREL JP, HODEN A. 1989** : Caractérisation de la pathologie de la vache laitière à l'échelle de la lactation.
- 62. LARPENT J-P. 1997** : Microbiologie alimentaire, Technique de laboratoire. Edition Technique et Documentation Lavoisier. 1073 :31,1050.
- 63. LEMARCHAND F, BAREILLE N. 2004** : La désinfection des trayons avant et après la traite : comment choisir les méthodes et le produit ? Dossier spéciale, Hygiène de la mamelle et traitement des mammites. Bulletin des GTV N°24 Mars/ avril.
- 64. LEPAGE P.2003** : Les moyens de diagnostic des infections mammaires en exploitation. Journée Nationale des G.T .V. Nantes 2003: 319-330.
- 65. LEPLATER E.1997** : Prophylaxie des mammites vues sous l'angle pratique .Cah. Méd. Vét ; N°spécial, 34-41.
- 66. LEPOUTRE D.1992** : Le traitement hors lactation. Bulletin des GTV 3 :11-15.
- 67. LE ROUX Y. 1999** : les mammites chez les vaches laitières, inflammation de la glande mammaire, première pathologie en élevage laitier.
- 68. LEVESQUE P. 2004** : Décroché au bon moment et de la bonne façon. Le producteur du lait québécois. Mai 2004.
- 69. LEVESQUE P. 2006** : Les vaches sont-elles propres ? Le producteur du lait québécois. Novembre 2006.
- 70. MATHIEU A. 2001** : Etude descriptive de l'identification des bactéries du lait dans un élevage à l'aide de la bactériologie, des comptages cellulaires de tank (CCT) et des comptages cellulaires individuels (CCI).
- 71. MARTEL JL.1991** : Le diagnostic bactériologique des mammites. Dans : Mammites des vaches laitières, paris, (18-19 décembre 1991), Société Française de BUIATRIE, Toulouse. P 10.
- 72. MEUNIER D. 1999** : Infection mammaire à *S aureus*, caractérisation et évaluation d'antigène pour le diagnostic immunologique, thèse pour obtenir le grade de docteur de l'université de tous.

- 73. MILOJEVIC Z, SIRADOVIC M, MAROUIC D, SANDOR D, MICIC R, KOJEVICS S, ISMAILOVIC M, FILIPOVIC S. 1988:** Effect of various management systems on udder infection and the occurrence of mastitis. *J. Dairy Sci.* 18(2): 231-236.
- 74. M'SADAK Y R, HAJ MBAREK I, HAMED. 2013 :** Évaluations des conditions de traite des vaches dans le berceau laitier de Sousse (Tunisie).
- 75. MTAALLAH B, OUBAY Z, HAMMAMI H. 2002 :** Estimation des pertes en lait et des facteurs de risque des mammites subclinique à partir des numérations cellulaires de lait de tank en élevage bovin laitier. *Rec. Med. Vét.* 153, 4, 251-260.
- 76. NATZKE R P, EVERERR R W, BRAY DR. 1982:** Effet of over milking on udder heath. *J Dairy Sci*, 4, 426,517.
- 77. NIAR A, GHAZY K, DAHACHE SV. 2000 :** Incidence des mammites sur les différents élevages bovins de la wilaya de Tiaret. 4<sup>ème</sup> séminaires international de médecine vétérinaires constant 21-22 Novembre 2000.
- 78. OGNEAN L, GROZA I, MARIAPARV I, CENARIU M, TODORAN C. 2004:** the evaluation of mammary health in cows by testing some physical and cytological parameters of milk. *Bulletin USAMV*. CN 61/2004(98-103)/.ISSN. 1454-2382.
- 79. OLTENACU PA, EKSEBO L. 1994:** Epidemiological study of clinical mastitis in dairy cattle. *Vét. RES.*, 25 : 208-212.
- 80. POUTREL. 1985 :** Etude diagnostic des mammites cliniques et subcliniques en élevage bovin intensif généralités, diagnostic, méthode de contrôle. *Rec. Méd. Vét.*
- 81 .RAKTOZANDRINDRAINY R, RAZAFINDRAJAONA J M, FOUCRAS G .2007 :** Diagnostic rapide à la ferme des mammites subcliniques des vaches laitières du triangle laitier des hautes terres de Madagascar. *Revue Méd- Vét*, 158 : 100-105.
- 82. REMY D.** Les mammites, cours de DCEV 3 de l'ENVA, juillet 2007.
- 83. RODENBURG J. 2001 :** Prévention de la mammite. Ministère de l'agriculture et de l'alimentation Ontario - canada.
- 84. ROUSSEL L, RIBOUD D.2000 :** Etude des mammites cliniques et subclinique chez les primipares aux vêlages. Institut d'élevage. *Compte rendu N°2003112*, 86p.

- 85. ROUSSEL L, RIBOUD D, MENARD J L. 2001 :** Facteurs d'élevage associé au risque d'infection mammaire chez les primipares après vêlage. 8<sup>ème</sup> journée 3R-2001.
- 86. ROUSSEL et coll. 2005 :**Mammmites et qualité du lait chez les bovins. Le point vétérinaires 25-115.
- 87. RUEGG F. L, TRACHSEL P, SCHALLIBAUM M, BLUM. J. W. 2000:** Udder health and risk factors for subclinical mastitis in organic dairy farms in Switzerland. *Prev. Vét. Méd.*44: 205-220.
- 88. PULVINAGE P, DUCRUET T, JOSSE J, MONICAT F. 1991 :** Facteur de risqué des mammmites des vaches litières. Résultat d'enquête. *Rec. Med. Vét*, 167:105-112.
- 89. RUPP R, BEAUDEAU F, BOICHARD D. 2000:** Relationship between milk somatic cell counts in the first lactation and clinical mastitis occurrence in the second lactation of French Holstein cows. *Prev. Vét. Med.*, 46: 99-111.
- 90. SAIDI R, KHELEF D, KAIDI R. 2010:** Evaluation d'un test de dépistage précoce des mammmites subclinique des vaches.
- 91. SAINI V, MECLURE J T D, LEGER S, DUFOUR A, SHELDON G T, BARTEMA, HOW.2012:** Antimicrobial use on Canadian dairy forms. *J. Dairy sa*: 95: 1209-1221.
- 92. SANDHOLM M, LOUTTI M. 1991 :** Mammmites bovine, pourquoi y a t'il des limites à l'antibiothérapie? Dans : mammmites des vaches litières. Société française buiatrie.88-97.
- 93. SCHUKKEN X H, GROMMERS F J A, VANDEGEER D ET BRAND A. 1989:** Effect of freezing on bacteriologic culturing of mastitis milk samples. *J Dairy Sci* 72:1900-1906.
- 94. SCHULTZ. W D.1985:** Control of new intra-mammary infection at calving by peri partum teat dipping .*J. Dairy Res.* 68, 2094-2099.
- 95. SEEGER H, MENARD JL, FOURICHON C.1997 :** Mammmites en élevage bovin laitier: importance actuelle, épidémiologie et plans de prévention.
- 96. SMITH K.L, TODHUNTER D.A ET SCHOEN BERGER P.S. 1985:** Environmental pathogens and intra-mammary infection during the dray periods. *J. Dairy Sci*, 68:402-417.

**97. SMITH BP.2008:** Mammary gland health and disorders. Large animal internal medicine. Fourth edition 1112-1119.

**98. SERIEYS. 1985b :** Condition de logement et infection mammaires. Rec. Med. Vét, 191 :519-528.

**99. SERIEYS F. 1997 :** Le tarissement des vaches laitières. Une période clé la santé, la production de la rentabilité du troupeau .Edition France agricole, P224.

**100. SCHLAM OW.1957:** Experiments and observations leading to the development of the California mastitis test. J. Am. Vet. Med. Assoc. 130. 199p.

**101. THERON L, GUYOT H, DUREL L.2011:** livres mammites bovines. Edition MED'COM 2011.<http://www.medcom.fr>. 236p.

**102. VIGOT FRERES. 1974 :** Prophylaxie des mammites, 12p.

**103. WAAG S. 1998:** Identification of risk factors for clinical mastitis in dairy heifers. *J. Dairy Sci* ,81 :1275-1284.

**104. WATTIAUX A, M. 2000:** Lactation et récolte de lait 77-78p.

**105. WATTIAUX A, M. 2003 :** Lactation et récolte du lait. Institut Babcock pour la recherche et le développement international du secteur laitier. [En ligne]. Accès Internet [http:// www.babcock.cola.wisc.edu.htm](http://www.babcock.cola.wisc.edu.htm).

**106. WEISEN J. P. 1974 :** La prophylaxie des mammites. ED. Vigot frères.11p.

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

**108. ZIV G. 1994:** Bonnes pratiques dans le traitement des mammites : choix de protocole idéal. Les antimicrobiens chez les bovins. Société Française de Buatrie.



***ANNEXE 1***



***ANNEXE 2-3***

**GESTION DES MAMMITES CLINIQUES :**

- Enregistrement des mammites :  Non  Oui  Traitement dès l'apparition des premiers signes :  Non  Oui  Traditionnell  Médical
- 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 ?
- Altiération de la sécrétion  Ne soigne pas  Soigne
- Altiération du pis  Ne soigne pas  Soigne
- Altiération 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  Autre
- Saison :  été  hiver  printemps  automne

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

**TARISSEMENT**

- Non  Oui  Durée (semaines) : .....
- Méthode →  Brutal  Progressif  Durée de traite  > 1 sem  < 1 sem
- Arrêt des concentrés avant la dernière traite  Non  Oui  Durée  < 1 sem  > 1 sem
- Traitement au tarissement {  Systématique  Sélectif  Mammite clinique
- Non  Oui  Unique  Répété  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 4*



INSTITUT NATIONAL DE LA MEDECINE VETERINAIRE  
 LABORATOIRE VETERINAIRE REGIONAL DE DRAA BEN KHEDDA  
 7, rue du stade Kaci Ali Draa Ben Khedda Wilaya de Tizi-Ouzou  
 Tel: 026 27 22 86 Fax : 026 27 22 87 - email: lvr\_tizouzou@inmv.edu.dz

## RAPPORT D'ESSAI

N°Dossier: 5095  
 Référence : /

Date de réception: 11/12/2014  
 Date de l'échantillonnage: 10/12/2014

## Vétérinaire

Nom: MERZOUZ  
 AVN: 08051

Tel/Fax: 0775757340

Prénom : SOFIANE

Adresse: KAHRA FREHA

## Propriétaire

Nom: HACHROUL  
 Raison Sociale: /  
 Tel/Fax:

Prénom: ALI

N°Agrément: /

Adresse: GUENDOUL FREHA TAMDA

## Prélèvement et échantillon

Nombre : 4

Origine : Contrôle local

Pays :

DSI :

Wilaya : TIZI OUZOU

Commune :FREHA

Lieu:

Le résultat du bulletin d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse (Norme EN 17025)

## Bactériologie Isolement

Identifiant: AD; Espèce: Bovine; Nature: Lait; Age: /; Sexe: /; Race: /

Maladie	Agent	Technique	Résultat	Observation
Mammites	Staphylococcus aureus	Isolement	Négative	
Mammites	Escherichia coli	Isolement	Négative	
Mammites	Streptococcus agalactiae	Isolement	Négative	

Identifiant: AG; Espèce: Bovine; Nature: Lait; Age: /; Sexe: /; Race: /

Maladie	Agent	Technique	Résultat	Observation
Mammites	Staphylococcus aureus	Isolement	Négative	
Mammites	Escherichia coli	Isolement	Négative	
Mammites	Streptococcus agalactiae	Isolement	Négative	

Identifiant: PD; Espèce: Bovine; Nature: Lait; Age: /; Sexe: /; Race: /

Maladie	Agent	Technique	Résultat	Observation
Mammites	Staphylococcus aureus	Isolement	Négative	
Mammites	Escherichia coli	Isolement	Négative	
Mammites	Streptococcus agalactiae	Isolement	Négative	

Identifiant: PG; Espèce: Bovine; Nature: Lait; Age: /; Sexe: /; Race: /

Maladie	Agent	Technique	Résultat	Observation
Mammites	Staphylococcus aureus	Isolement	Négative	
Mammites	Escherichia coli	Isolement	Négative	
Mammites	Streptococcus agalactiae	Isolement	Négative	

Chef de service  
 Bactériologie

Le Directeur

Ce document ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans autorisation du laboratoire



*J. Vétérinaire*

**INSTITUT NATIONAL DE LA MEDECINE VETERINAIRE**  
**LABORATOIRE VETERINAIRE REGIONAL DE DRAA BEN KHEDDA**  
 7, rue du stade Kaci Ali Draa Ben Khedda Wilaya de Tizi-Ouzou  
 Tél: 026/27/22/86 Fax: 026/27/22/87 - email: br\_fiziouzaou@innmv.edu.dz

N° Dossier : 1322

**RAPPORT D'ESSAI**

N° Dossier: 1322      Date de réception: 01/04/2015  
 Référence: 719 AVR 2015      Date de Pechantillonnage: 01/04/2015

**Vétérinaire**  
 Nom: MERZLOUD      Prénom: SOFIANE  
 AVN: 08051      Tel/Fax:      Adresse: MEKLA

**Propriétaire**  
 Nom: MELALE      Prénom: HANAFI  
 Raison Sociale: /      N° Agrément: /  
 Tel/Fax:      Adresse: MEKLA

**Prélèvement et échantillon**

Nombre : 13      Origine : Contrôle local  
 Pays :      DSI :  
 Wilaya : TIZI OUZOU      Commune : MEKLA      Lieu :

Le résultat du bulletin d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse (Norme EN 17025)

**Bactériologie Isolement**

Identifiant: 159410; Espèce: Bovine; Nature: Sérum; Age:/B; Sexe:/; Race:/

Maladie	Agent	Technique	Résultat	Observation
Mammites	Staphylococcus aureus	Isolement	Négative	
Mammites	Escherichia coli	Isolement	Négative	
Mammites	Streptococcus agalactiae	Isolement	Négative	

Identifiant: AD0700231; Espèce: Bovine; Nature: Sérum; Age:/; Sexe:/; Race:/

Maladie	Agent	Technique	Résultat	Observation
Mammites	Staphylococcus aureus	Isolement	Négative	
Mammites	Escherichia coli	Isolement	Négative	
Mammites	Streptococcus agalactiae	Isolement	Négative	

Identifiant: AD0700232; Espèce: Bovine; Nature: Sérum; Age:/; Sexe:/; Race:/

Maladie	Agent	Technique	Résultat	Observation
Mammites	Staphylococcus aureus	Isolement	Négative	
Mammites	Escherichia coli	Isolement	Négative	
Mammites	Streptococcus agalactiae	Isolement	Négative	

Identifiant: AD11013; Espèce: Bovine; Nature: Sérum; Age:/B; Sexe:/; Race:/

Maladie	Agent	Technique	Résultat	Observation
Mammites	Staphylococcus aureus	Isolement	Négative	
Mammites	Escherichia coli	Isolement	Négative	
Mammites	Streptococcus agalactiae	Isolement	Négative	

Identifiant: AG0700231; Espèce: Bovine; Nature: Sérum; Age:/B; Sexe:/; Race:/

Maladie	Agent	Technique	Résultat	Observation
Mammites	Staphylococcus aureus	Isolement	Négative	
Mammites	Escherichia coli	Isolement	Négative	
Mammites	Streptococcus agalactiae	Isolement	Négative	

N° Dossier : 1322

Identifiant: AG0700232; Espèce: Bovine; Nature: Sérum; Age:/B; Sexe;; Race:/

Maladie	Agent	Technique	Résultat	Observation
Mammites	Staphylococcus aureus	isolement	Négative	
Mammites	Escherichia coli	isolement	Négative	
Mammites	Streptococcus agalactiae	isolement	Négative	

Identifiant: AG1010232; Espèce: Bovine; Nature: Sérum; Age:/B; Sexe;; Race:/

Maladie	Agent	Technique	Résultat	Observation
Mammites	Staphylococcus aureus	isolement	Négative	
Mammites	Escherichia coli	isolement	Négative	
Mammites	Streptococcus agalactiae	isolement	Négative	

Identifiant: PD0700231; Espèce: Bovine; Nature: Sérum; Age;/; Sexe;; Race:/

Maladie	Agent	Technique	Résultat	Observation
Mammites	Staphylococcus aureus	isolement	Négative	
Mammites	Escherichia coli	isolement	Négative	
Mammites	Streptococcus agalactiae	isolement	Négative	

Identifiant: PD0700232; Espèce: Bovine; Nature: Sérum; Age;/; Sexe;; Race:/

Maladie	Agent	Technique	Résultat	Observation
Mammites	Staphylococcus aureus	isolement	Négative	
Mammites	Escherichia coli	isolement	Négative	
Mammites	Streptococcus agalactiae	isolement	Négative	

Identifiant: PD11013; Espèce: Bovine; Nature: Sérum; Age;/B; Sexe;; Race:/

Maladie	Agent	Technique	Résultat	Observation
Mammites	Staphylococcus aureus	isolement	Négative	
Mammites	Escherichia coli	isolement	Négative	
Mammites	Streptococcus agalactiae	isolement	Négative	

Identifiant: PG0700231; Espèce: Bovine; Nature: Sérum; Age;/B; Sexe;; Race:/

Maladie	Agent	Technique	Résultat	Observation
Mammites	Staphylococcus aureus	isolement	Négative	
Mammites	Escherichia coli	isolement	Négative	
Mammites	Streptococcus agalactiae	isolement	Négative	

Identifiant: PG0700232; Espèce: Bovine; Nature: Sérum; Age;/; Sexe;; Race:/

Maladie	Agent	Technique	Résultat	Observation
Mammites	Staphylococcus aureus	isolement	Négative	
Mammites	Escherichia coli	isolement	Négative	
Mammites	Streptococcus agalactiae	isolement	Négative	

Identifiant: PG11013; Espèce: Bovine; Nature: Sérum; Age;/; Sexe;; Race:/

Maladie	Agent	Technique	Résultat	Observation
Mammites	Staphylococcus aureus	isolement	Négative	
Mammites	Escherichia coli	isolement	Négative	
Mammites	Streptococcus agalactiae	isolement	Négative	

Chef de service  
Bactériologie

Le Directeur

