



881THV-1

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MENISTERE DE L'ENSEIGNIEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

**UNIVERSITE DE BLIDA**  
**INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES**



**MÉMOIRE DE FIN D'ETUDES**

**En vue de l'obtention du diplôme de docteur en médecine**

**Vétérinaire**

**Thème**

**L'impact économique des mammites bovines cliniques**

**Présenté par :**

**M. SAIDANI Lyes**

**M. SI LAKHAL Hamza**

**Jury :**

**Président : MENOUERI N. M.C.A. I.S.V.**

**Promoteur: SAIDANI Kh. M.A.A. I.S.V.**

**Examineur: REHAL K. Professeur I.S.V.**

**Co-Promoteur : LOUNIS S. Vétérinaire praticien Makouda T.O.**

**Promotion : 2013-2014**

# TABLE DES MATIERES

Remerciements

Dédicace

Résumé en français

Résumé en anglais

Résumé en arabe

Liste des tableaux

Liste des figures et photos

## PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

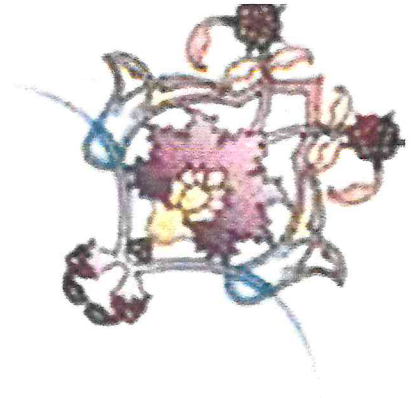
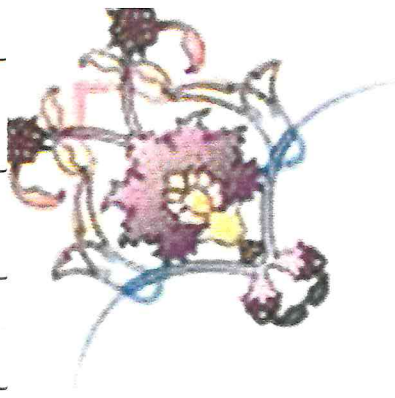
INTRODUCTION.....	1
I-STRUCTURE ET FONCTIONNEMENT DE LA MAMELLE .....	3
I.1. La mamelle .....	3
I.1.1. Anatomie .....	3
I.1.1.1. Morphologie externe .....	3
I.1.1.2. Morphologie interne .....	4
I.1.1.3. Structure .....	4
I-1-1-3-1. Le tissu glandulaire .....	4
I.1.1.3.2. Un tissu conjonctif.....	4
I-1-1-3-3. Les vaisseaux et les nerfs .....	5
I.1.2. Physiologie de lactation .....	7
I.1.2.1. Mammogénèse .....	7
I.1.2.2. Lactogénèse .....	8
I.1.2.3. Galactopoïèse et entretien .....	8
I.1.2.3.1. La galactopoïèse .....	8
I.1.2.3.2. L'entretien de lactation .....	9
I.1.2.4. Tarrisement .....	10
II. CARACTERISTIQUES DES DIFFERENTS TYPES DE MAMMITES .....	11
III. EPIDEMIOLOGIE DES MAMMITES CLINIQUES .....	12

III.1. EPIDEMIOLOGIE DESCRIPTIVE .....	12
III.1.1. Définition d'un cas de mammite .....	12
III.1.2. Population affectée .....	12
III.1.3. Répartition géographique et fréquence .....	12
III.1.4. La prévalence et l'incidence .....	13
III.2. EPIDEMIOLOGIE ANALYTIQUE.....	13
III.2.1. Sources et matières virulentes (réservoirs) .....	13
III.2.2. Facteurs de risque .....	14
III.2.2.1. Facteurs intrinsèques à l'animal .....	14
III.2.2.1.1. Facteurs physiologiques .....	14
III.2.2.1.1.1. La race .....	14
III.2.2.1.1.2. Le numéro de lactation (l'âge) .....	14
III.2.2.1.1.3. La production laitière .....	14
III.2.2.1.1.4. Stade de lactation .....	14
III.2.2.1.1.5. Morphologie, attache et équilibre de la mamelle .....	14
III.2.2.1.1.6. La forme des trayons .....	15
III.2.2.1.2. Facteurs pathologiques .....	15
III.2.2.2. Facteurs extrinsèques .....	15
III.2.2.2.1. Facteurs liés au logement .....	15
III.2.2.2.1.1. La litière .....	15
III.2.2.2.1.2. La qualité de l'air à l'intérieur .....	16
III.2.2.2.1.3. Stabulation .....	16
III.2.2.2.2. Facteurs liés à l'alimentation .....	16
III.2.2.2.3. Facteurs liés à la traite .....	17
III.2.2.2.3.1. La machine à traire .....	17
III.2.2.2.3.2. La traite manuelle (Les mains des trayeurs) .....	17
III.2.2.2.4. Facteurs environnementaux .....	17
III.2.2.2.4.1. La saison .....	17
III.2.2.2.4.2. Le climat .....	17
III.3. MODALITES DE CONTAMINATION .....	18
IV. IMPACT ECONOMIQUE .....	19
IV.1. Pour le producteur .....	19
IV.2. Sur la santé animale .....	19
IV.2.1. Atteinte de l'état général de la vache .....	19

IV.2.2. Reforme précoce .....	20
IV.2.3. Séquelles .....	20
IV.2.4. Intoxication ou infection du veau .....	20
<b>V. TRAITEMENT ET PROPHYLAXIE DES MAMMITES CLINIQUES .....</b>	<b>21</b>
<b>V.1. MESURES THERAPEUTIQUES .....</b>	<b>21</b>
V.1.1. Traitement par voie galactophore .....	21
V.1.2. Traitement par voie générale (parentérale) .....	21
V.1.3. Traitement de soutien .....	21
V.1.4. Précautions lors de traitement .....	22
V.1.5. La résistance et l'échec de l'antibiothérapie .....	22
<b>V.2. MESURES PREVENTIVES .....</b>	<b>23</b>
V.2.1. Prophylaxie sanitaire .....	23
V.2.2. Prophylaxie médicale .....	23
V.2.2.1. Traitement des quartiers au tarissement .....	23
V.2.2.2. La vaccination .....	24
<b>PARTIE EXPERIMENTALE .....</b>	<b>25</b>
<b>I. OBJETIFS GENERAUX ET SPECIFIQUES .....</b>	<b>25</b>
<b>II. MATERIEL ET METHODES .....</b>	<b>25</b>
II.1. Région et période d'étude .....	25
II.2. Elevages concernés .....	25
II.3. Climat .....	25
II.4. Carte géographiques .....	26
II.5. Fiche de consultation et de suivi de vaches atteintes de mammite .....	27
<b>III.RESULTATS .....</b>	<b>28</b>

III.1. La prévalence .....	28
III.2. Facteurs de risques .....	28
III.3. Taux de réponse au traitement .....	35
III.4. Impact économiques .....	35
III.4.1. Les pertes liées à la mort .....	36
III.4.2. Les pertes liées aux frais du vétérinaire et cout des traitements .....	36
III.4.3. Pertes en lait .....	36
IV. DISCUSSION .....	38
IV.1. La prévalence .....	38
IV.2. Facteurs de risques .....	38
IV.3. Impact économique .....	40
V. CONCLUSION ET PERSPECTIVES .....	41





## DEDICACES

*A ma chère mère (yemma), en témoignage de son sacrifice et de son dévouement ainsi qu'à mon cher père (vava) qui n'a eu cesse de m'encourager et de me motiver. A eux deux, je réitère mon profond respect.*

*A mes frères (Massi, Mourad, Sofiane, Karim et le petit Mayes) et mes sœurs (Dihia, Sonia, Daya) pour leur soutien, leur aide et leur sourire et qui m'ont toujours soutenu et encouragé. Merci de former une famille unie.*

*A tous les membres de ma grande famille.*

*A ma future femme LYLIA et sa famille.*

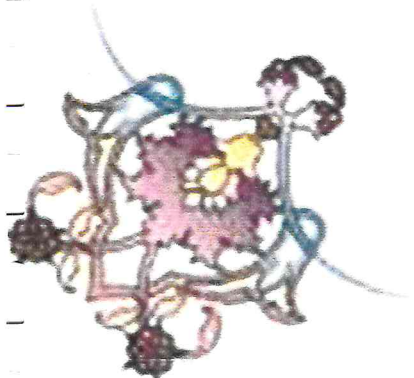
*Quand nos chemins se sont croisés, tu as donné un sens à ma vie, tu m'as montré ce que c'était d'être heureux. Merci pour tous ces moments de joie, qui me font me sentir encore vivant.*

*A mon binôme HAMZA et sa famille.*

*A tous mes collègues vétérinaires de la promotion 2013-2014.*

*Au Docteur LOUNIS Samir et sa famille.*

*A tous mes amis et toute l'équipe d'ATH ZMENZER POUR UNE KABYLIE PROPRE.*





## DÉDICACE



C'est avec beaucoup d'orgueil que je dédie ce travail à mes parents, car ils sont orgueilleux de me voir terminer mes études.

Je dédie aussi ce travail, avec beaucoup de joie et d'estime, à mes exceptionnels frères, Hakim, Lyes et Nacer et mes Sœurs Fazia, Wahiba et Sarah.

À mon binôme Lyes qui a été patient avec moi et sa famille.

À tous mes collègues vétérinaires de 5ème année.

Au Docteur LOUIS Samir et sa famille.

Et à tous ceux qui nous aiment.





## **La liste des figures et images :**

<b>Figure 1</b> : le système sécrétoire et les canaux du tissu mammaire (soltner, 2001).....	6
<b>Figure 2</b> : coupe longitudinale de la mamelle de la vache (soltner, 2001).....	7
<b>Figure 3</b> : Effet de la race sur la prévalence .....	29
<b>Figure 4</b> : Effet de la parité sur la prévalence.....	29
<b>Figure 5</b> : Effet du stade de lactation sur la prévalence.....	30
<b>Figure 6</b> : Effet de l'âge sur la prévalence.....	31
<b>Figure 7</b> : Effet du système d'élevage sur la prévalence.....	31
<b>Figure 8</b> : Effet de la saison sur la prévalence.....	32
<b>Figure 9</b> : Effet de la traite sur la prévalence.....	33
<b>Figure 10</b> : Effet des quartiers touchés sur la prévalence.....	34
<b>Figure 11</b> : Effet de l'insertion de la mamelle sur la prévalence.....	34
<b>Figure 12</b> : Taux de réponse au traitement.....	35
<b>Photo</b> : Mamelle d'une vache laitière (Ch.Hanzen, 2008).....	3

## **Carte géographique :**

<b>Carte</b> : La situation géographique de la wilaya de Tizi Ouzou Encyclopédie libre (2013)...	26
--	----

## **La liste des tableaux :**

<b>Tableau I :</b> caractéristiques des différents types de mammites (Duval 2008).....	11
<b>Tableau II :</b> Prévalence d'élevages avec des cas de mammites.....	28
<b>Tableau III :</b> Prévalence de vaches atteintes de mammites.....	28
<b>Tableau IV :</b> Effet de la race sur la prévalence.....	28
<b>Tableau V :</b> Effet de la parité sur la prévalence.....	29
<b>Tableau VI :</b> Effet du stade de lactation sur la prévalence.....	30
<b>Tableau VII :</b> Effet de l'âge sur la prévalence.....	30
<b>Tableau VIII :</b> Effet du système d'élevage sur la prévalence .....	31
<b>Tableau IX :</b> Effet de la saison sur la prévalence .....	32
<b>Tableau X :</b> Effet du type de traite sur la prévalence .....	32
<b>Tableau XI :</b> Effet des quartiers touchés sur la prévalence .....	33
<b>Tableau XII :</b> Effet de l'insertion de la mamelle sur la prévalence .....	34
<b>Tableau XIII :</b> Taux de réponse au traitement .....	35
<b>Tableau XIV :</b> Le totale des pertes liées aux mammites des vaches laitières .....	37

**RESUME:**

De mars 2013 à avril 2014, une étude a été réalisée en vue d'identifier les principaux facteurs de risques inhérents aux mammites bovines. 1095 bovins dont 620 vaches laitières ont été ainsi examinés.

La prévalence a été de 15,48%, ce qui a permis d'évaluer les pertes économiques à près de 13815 DA soit plus de 100 Euros par an et par cas.

**MOTS CLES :** Mammites bovines- Facteurs de risqué - prévalence - impact économique - Tizi ouzou

## ملخص

في الفترة ما بين مارس 2013 إلى أبريل 2014، تم إجراء دراسة لتحديد عوامل الخطر الرئيسية المرتبطة بالتهاب الضرع البقري. من بين 1095 من الأبقار تم استعراض 620 من البقر الحلوب. كان التفشي بنسبة 15.48٪، والذي يسمح لنا بتقييم الخسائر الاقتصادية التي تقارب 13815 دج أي ما يعادل 100 يورو في العام و في كل حالة .

الكلمات المفتاح . التهاب الضرع البقري- عوامل الخطر - التفشي - الأثر الاقتصادي- تيزي وزو

**ABSTRACTE:**

From March 2013 to April 2014, a study was carried out to identify risk factors associated with bovine mastitis. 1095 heads of cattle, including 620 dairy cows which were examined.

The prevalence was 15.48%, which allowed us to assess the economic losses found to be more than 13815 DA or over than 100 Euros per year per case.

**KEYS WORDS:** Bovine mastitis - Risk factors – Prevalence - Economic impact- Tizi Ouzou

### INTRODUCTION :

Les mammites en élevage bovin laitier sont la principale cause, loin devant la reproduction, de pertes économiques (*Dumas et al ,2004*), pour des raisons sanitaires (lait non produit ou non commercialisé, moindre paiement de celui-ci pour moindre qualité, réforme des vaches incurables, et coût des soins).

C'est aussi le premier poste de consommation d'antibiotiques avec deux traitements par vache et par an en moyenne, et la première source de pollution du lait par des antibactériens (*Durel et al, 2004, Serieys, 2004*).

Le coût moyen est estimé à 78 euros par vache et par an (*Durel et al, 2004*). Dans une étude anglaise, (*Green, 2007*) a montré qu'au minimum l'incidence des infections mammaires dans un élevage était de 35 vaches pour 100 vaches laitières par an, avec un coût moyen d'une mammite clinique de 258euros (perte de lait, frais vétérinaires).

Elles sont observées dans toutes les espèces. Elles occupent une importance économique majeure dans l'élevage bovin laitier et causent des pertes économiques considérables qui font d'elles un problème sérieux en industrie laitière (Blood D.C et Henderson J.A, 1995).

En Algérie, selon les résultats préliminaires de Fernac (2000), Kebbal (2002) et Gharbi (2002), en moyenne 20 % des vaches laitières en sont atteintes, cela signifie toujours un manque à gagner non négligeable pour l'exploitation. Quoiqu'il en soit, les pertes occasionnées sont difficiles à chiffrer dans la mesure où les répercussions s'échelonnent dans le temps, à plus au moins long terme suivant l'évolution de l'infection. Dans la région de TiziOuzou, 10 à 20% des bovins laitiers (dairy cows) sont touchés par les mammites, et le coût économique d'un seul cas entre pertes en lait et soins vétérinaires dépasse 10 000 DA selon des études coordonnées par Dr. LOUNIS Samir entre 2012 et 2014 (data not yet published). Il est très rare de tomber sur un élevage sans mammite.

Aujourd'hui, l'apparition de bactéries multi résistantes, et les problèmes et inquiétudes que ces phénomènes soulèvent en médecine humaine font de l'antibiorésistance une préoccupation majeure en santé publique. Même si les résistances existent chez des bactéries n'ayant jamais été en contact avec des antibiotiques, l'utilisation massive faite des antibiotiques dans les dernières décennies, aussi bien en médecine humaine qu'en médecine vétérinaire s'est accompagnée d'une accélération de l'apparition de ces résistances. Dans ce contexte, il apparaît comme une nécessité de reconsidérer les conditions d'utilisation des antibiotiques afin de préserver l'efficacité des composés disponibles (*Anne Kroon ,2005*).

Tout cela nous a incités à mener des études épidémiologiques à ce sujet, et ce de mars 2013 à avril 2014.

### I- STRUCTURE ET FONCTIONNEMENT DE LA MAMELLE :

#### I.1. La mamelle :

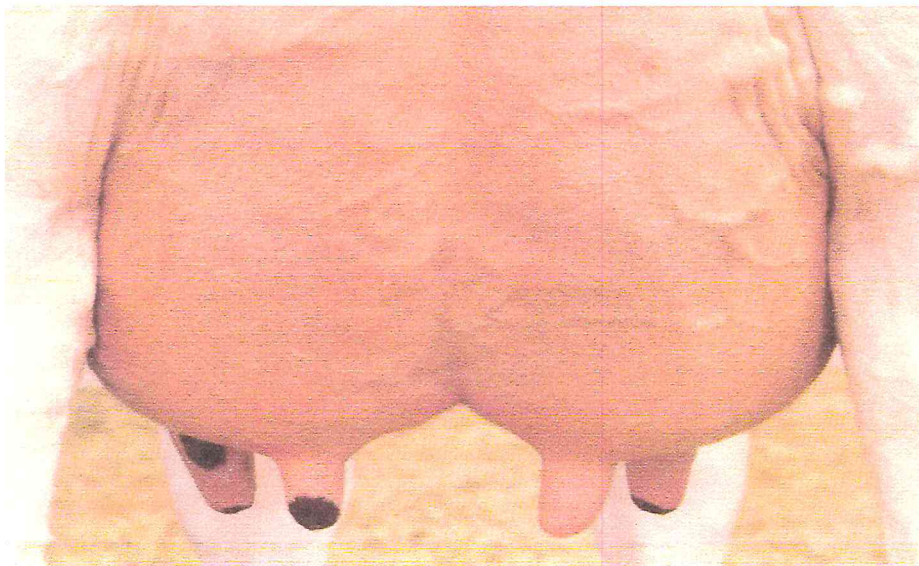
La part allouée à la mamelle et à la fonction qu'elle assure dans la continuité de la reproduction de l'espèce impliquée est si importante que son fonctionnement prend le pas sur les autres aspects de la physiologie de l'animal.

La mamelle synthétise du lait au détriment même des réserves corporelles et son travail s'impose et inhibe la fonction de la reproduction qui lui serait concomitant (Drion et al, 1998). En effet, la fonction de la mamelle se caractérise par la production successive de deux sécrétions différentes : Le colostrum et le lait, indispensable à la survie de la descendance des espèces.

#### I.1.1. Anatomie :

##### I.1.1.1. Morphologie externe :

La vache possède deux paires de mamelles inguinales, les deux quartiers antérieurs et les deux quartiers postérieurs, ces derniers étant plus développés et sécrétant 55 à 60 % du lait total. Les mamelles sont réunies extérieurement en une masse hémisphérique appelée : le pis (Dosogne et al, 2001) qui pèse de 12 à 30 Kg et peut contenir plus de 20kg de lait (Soltner, 2001). Généralement, les dimensions et le poids des mamelles varient suivant la race, l'âge, des individus et l'état fonctionnel (Barone, 1900).



**Photo 1** : Mamelle d'une vache laitière (Hanzen, 2007)



Chacune des quatre mamelles constitue une unité fonctionnelle, indépendantes sans communication entre les tissus sécrétoires et les systèmes canaliculaires de la mamelle adjacente. La séparation est anatomiquement bien définie entre les moitiés gauches et droites, individualisées par le ligament suspenseur médiane du pis, mais pas entre les quartiers antérieurs et postérieurs du même côté (Dosogne et al, 2001). Leur limite est à peine marquée par un sillon transversal large. D'abord fort et peu visible, sinon absent mais qui devient plus net chez le sujet âgés.

### **I.1.1.2. Morphologie interne :**

L'extrémité libre du trayon est percée au centre par le « méat du trayon » qui est fermé par un sphincter. En allant vers les alvéoles, se trouve un repli muqueux « la rossette de Fürstenberg » qui constitue en cas d'infection mammaire le principal point de passage des leucocytes du sang vers le lait (dosogne et al, 2001) et se continue par un court conduit papillaire « le canal du trayon ». On notera la présence de l'anneau veineux de Fürstenberg qui est le repli annulaire séparent le sinus mammaire (sinus glandulaire) et le sinus du trayon (sinus papillaires) qui seront à leur tour réunis dans le sinus lactifère (sinus lactiferus) en seul et unique. De là commence l'arborisation de 5 à 8 canaux galactophores ; canaux interalobulaire puis intralobaire .chaque lobule est constitué par des acini, donc l'acine est l'unité essentielle de tissu glandulaire de la mamelle (Drion et al, 1998 ;Soltner, 2001) (Cf figure 1).

### **I.1.1.3. Structure :**

La mamelle est constituée de deux sortes de tissus, innervés par des vaisseaux et des nerfs.

- ❖ Un tissu glandulaire.
- ❖ Un tissu conjonctif, plus ou moins adipeux.

#### **I-1-1-3-1. Le tissu glandulaire :**

Le tissu présente une structure acineuse en grappe. Les acini ou (alvéoles) sont regroupés en lobules, eux même rassemblés en lobes. Chaque acinus est une petite sphère de 100 à 500 micron de diamètre qui est constitué de l'intérieur à l'extérieur par de cellules épithéliales, une membrane basale, un maillage de capillaires (artériels et veineux) et des fibres musculaire. Cette structure glandulaire est drainée par un réseau canaliculaires ; une arborisation de canaux : intra lobaire, intra lobulaire, les canaux galactophores, le sinus galactophore ou bassinet s'ouvrant un canal unique au niveau d'un trayon, puis le méat du trayon (soltner, 2001) (cf. figure 2).

#### **I.1.1.3.2. Un tissu conjonctif :**

C'est une sorte de « tissu d'emballage » qui comprend :

- ❖ Les ligaments suspenseurs entourant la mamelle et séparant les quartiers gauches et droits.
- ❖ Lamatière interstitielle entourant le tissu glandulaire et constitué de fibres élastiques et d'inclusion graisseuse plus ou moins abondante.

### **I-1-1-3-3. Les vaisseaux et les nerfs :**

Les réseaux artériels et veineux comprennent : deux artères mammaire et un réseau veineux sous cutané (2 veines inguinales, 2 veines périnéales, 2 veines centrales).

Un réseau lymphatique complétant le réseau sanguin et convergeant vers les deux ganglions mammaire.

Un système nerveux compose de fibre sensitive. Il n'existe pas de nerf moteur mammaire et le fonctionnement mammaire est commandé par des mécanismes hormonaux (Derivaux et ectors, 1980).

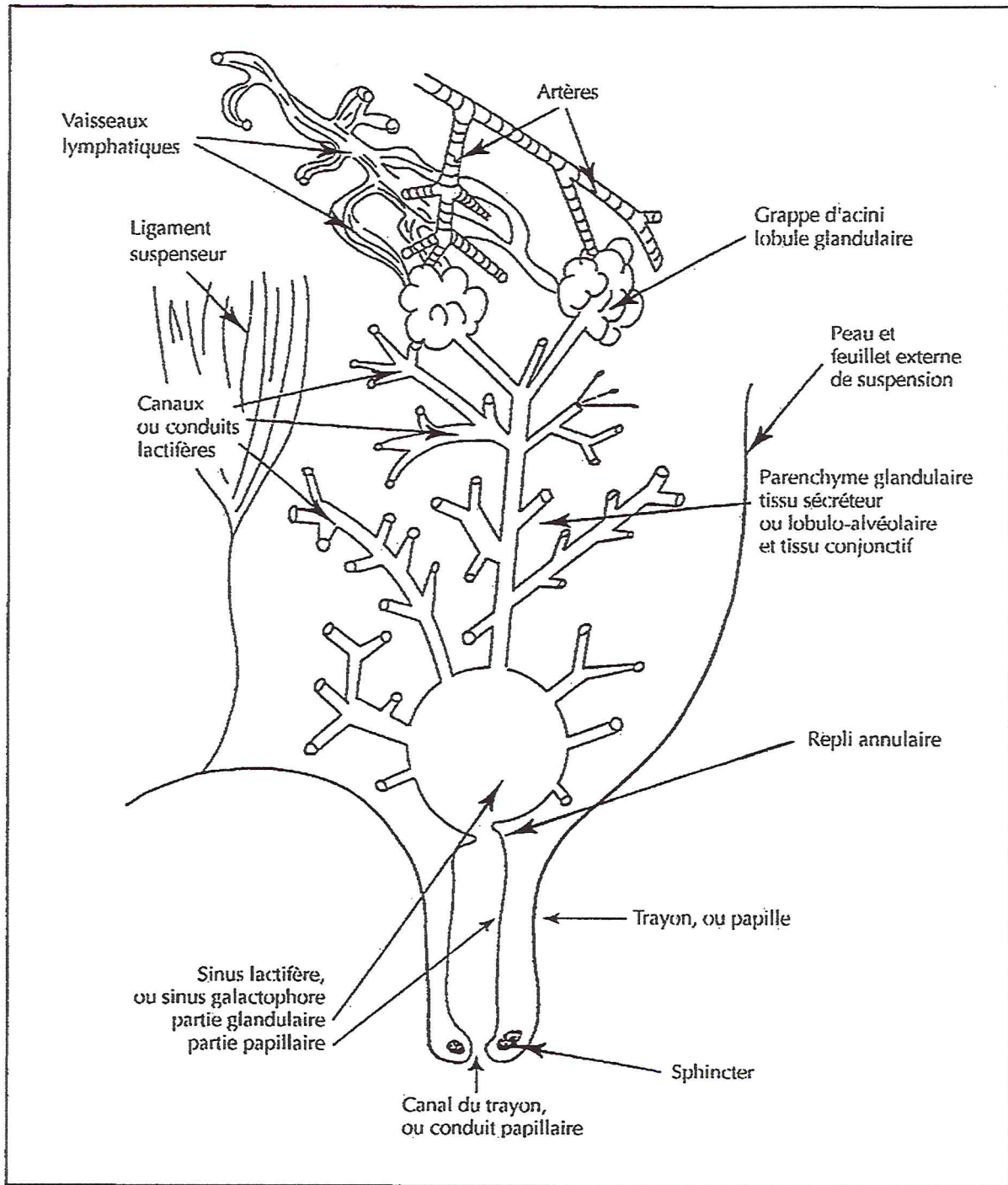
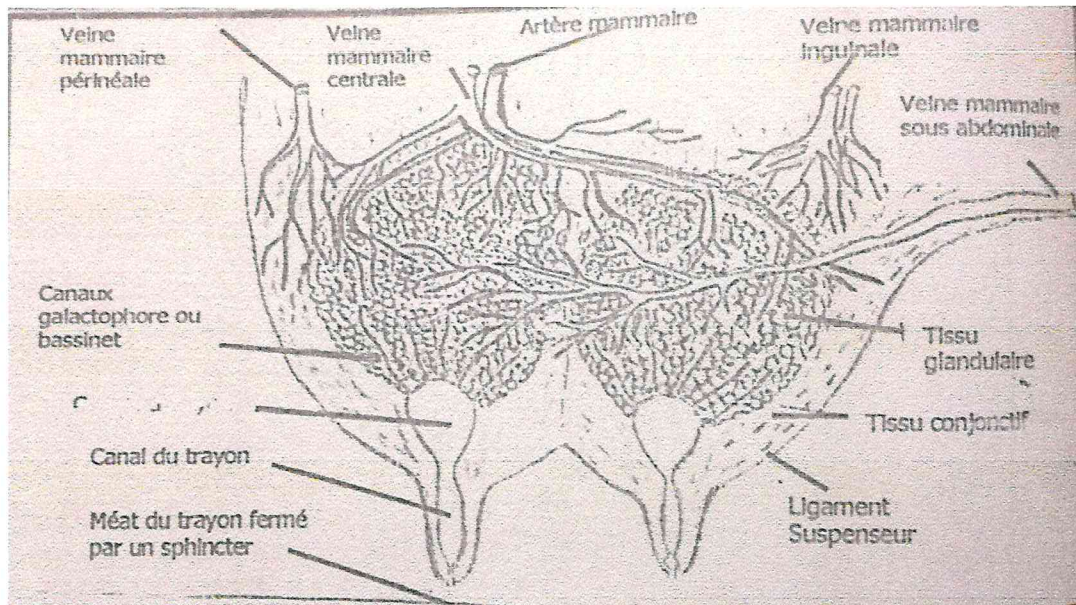


Figure 1 : le système sécrétoire et les canaux du tissu mammaire (soltner, 2001).



**Figure 2** : Coupe longitudinale de la mamelle de la vache (Soltner, 2001)

## I.1.2. Physiologie de lactation :

La mamelle est le siège de considérables bouleversements biochimiques et physiologiques, au cours de son développement et lors des différents de lactation et de tarissement.

D'une manière générale, la glande mammaire traverse deux phases essentielles à savoir :

- ❖ La phase de développement, portant sur le système caniculaire et lobulo-alvéolaire (mammogénèse).
- ❖ La phase d'activité sécrétoire, comprenant elle-même la montée laiteuse » ou lactogènes et l'entretien de lactation ou interviennent la galactopoïèse et la vidange des acini ou éjection de lait (Dervaux et Ectors, 1980).

### I.1.2.1. Mammogénèse :

La mammogénèse est le terme réservé pour décrire le développement mammaire. La majeure partie se déroule pendant la première gestation et l'ensemble du processus comprend cinq périodes réparties en deux phases bien distinctes :

- ❖ La première phase commence bien avant la naissance (période fœtale) et dure jusqu'après la puberté (période pré et post-pubertaire).

- ❖ La seconde est cyclique et débute lors de la première période gestative (gestation), se continue ensuite lentement pendant la lactogénèse et la galactopoïèse (lactation) puis reprend avec le tarissement et la nouvelle période gestative et ce, plus ou moins intensivement, pendant toute la durée de la vie productive de l'animal (Dosogne et al, 2001).

### I.1.2.2. Lactogénèse :

La lactogénèse résulte d'un bousculement hormonal :

- ❖ Le taux de progestérones et d'œstrogène chute avec la résorption du corps jaune de gestation et l'évacuation du placenta. La progestérones étant le facteur principale d'inhibition de lactogénèse et un facteur de stockage des graisses.
- ❖ La prolactine abondamment sécrétée par l'hypophyse et ses récepteurs s'accroît dans les cellules sécrétrices. Elle induit la transcription des gènes codant les protéines du lait (Drion et al, 1998).

D'autres hormones sont impliquées avant la mise bas :

- ❖ Les œstrogènes, qui stimulent la synthèse des caséines et augmente le nombre des récepteurs de prolactine.
- ❖ Les corticoïdes qui participent au déclenchement de la parturition, stabilisent les ARN message (porteurs des ordres de synthèse des protéines) (Soltner, 2001)

La lactogénèse ou déclenchement de la sécrétion lactée ou « montée laiteuse » comprend deux stades :

- ❖ Lalactogénèse I : qui commence bien avant le vêlage et consiste essentiellement en des modifications biochimique et cytologique qui se superpose en fait à la mammogénèse et la colostrogénès.
- ❖ Lalactogénèse II : ou démarrage de la lactation qui s'installe sitôt la mise bas et l'expulsion du placenta (Flee et al, 1975).

### I.1.2.3. Galactopoïèse et entretien :

#### I.1.2.3.1. La galactopoïèse :

Les acini produisent du lait à partir de sang, un travail de synthèse et pas de filtre. Dans les derniers temps de la gestation, les cellules épithéliales alvéolaires commencent à sécréter le chondriome qui devient actif. Les cellules se changent de granules lipidique et protéique qui s'accumulent dans la lumière pour former le colostrum. La sécrétion colostrale persiste jusqu'au troisième ou quatrième jour après le mis bas après quoi commence la phase lactogène proprement ou « synthèse du lait » qui est une émulsion de matières grasses dans une solution aqueuse comprenant de nombreux éléments dont les uns sont à l'état dissous, les autres sous forme colloïdale (veisseyre, 1966).

L'aspect des cellules sécrétrices varie en fonction du stade physiologique de pré-excrétion, d'excrétion ou de repartitions. Ces diverses phases n'apparaissent pas en même temps dans tous les acini de sorte que les alvéoles voisines peuvent présenter des aspects physiologiques différents (Derivaux et ectors, 1980).

### **I.1.2.3.2. L'entretien de lactation :**

L'étude de l'entretien de lactation est difficile car en dépit d'un statut hormonal, nutritionnel, métabolique et sanitaire favorable ; il n'y a pas de lactation durable possède sans vidange fréquente et régulière des mamelles.

Le maintien de la traite ou de la tétée est indispensable à l'expression correcte du potentiel laitier des femelles reproductrices mais ne suffit pas pour prolonge indéfiniment la lactation (Dosogne et al, 2001).

L'influx nerveux reçu par les terminaisons sensibles de la mamelle chemine jusqu'à la moelle épinière et gagne l'hypothalamus puis l'hypophyse déverse alors dans le sang un complexe galactopoeitique d'hormone :

- ❖ La prolactine, si importante pour la lactogénese, joue un rôle plus modeste sur la galactopoïèse.
- ❖ L'hormone de croissance GH est au contraire essentielle à l'entretien de la production laitière. Elle stimule la mobilisation des graisses corporelle, et favorise l'entretien du nutriment vers la mamelle.

**II. CARACTERISTIQUES DES DIFFERENTS TYPES DE MAMMITES :**

Type de mammite	Symptômes caractéristiques
<b>Clinique aigue</b>	Inflammation de la mamelle, fièvre de plus de 39C°, sujet faible et déprimé, manque d'appétit. Rendorment laitier baisse drastiquement. Suit souvent le vèlage et, de façon moins grave, le tarissement.
<b>Clinique suraiguë</b>	Quartier enfle, chaud, rouge, douloureux. le lait passe difficilement. Fièvre de plus de 41C°, la vache n'a pas d'appétit, frissonne et perd du poids rapidement. La lactation est souvent interrompue.
<b>Clinique subaiguë</b>	Aucun changement apparent du pis, présence de caillots dans le lait, surtout dans les premiers jets. Sujet bien portant.
<b>Infra clinique</b>	Aucun symptôme. 15 à 40 cas pour un cas clinique. Le lait est d'apparence normal. Le seul changement est la détection de l'agent pathogène à l'analyse et l'accroissement du compte somatique. Surtout causée pas <i>staphylococcus aureus</i> .
<b>chronique</b>	Attaques cliniques répétées mais peu fortes, généralement sans fièvre. Lait grumeleux, quartiers enflés parfois. Le quartier peut devenir dur (indurations fibreuses). Les traitements antibiotiques ne fonctionnent souvent pas.
<b>Gangreneuse</b>	Le quartier affecté est bleu et froid au toucher. La décoloration progresse du bas vers le haut. Les parties nécrotiques tombent du corps. La vache en meurt souvent.
<b>Contagieuse</b>	Mammite provoquée par des bactéries comme <i>staphylococcus aureus</i> et <i>streptococcus agalactiae</i> , dont les vaches infectées sont la source principale.
<b>Environnementale</b>	Mammite provoquée par des bactéries comme les coliforme (E. coli, etc.), dont la source principale est un environnement contaminé le plus souvent par du fumier.

**Tableau I:** Caractéristiques des différents types de mammites (DUVAL, 2008)

### **III. EPIDEMIOLOGIE DES MAMMITES CLINIQUES :**

L'épidémiologie des infections intramammaires (IIM) correspond à l'étude de leur distribution dans une population donnée, ainsi que des facteurs pouvant influencer cette distribution. Elle se divise en deux grands secteurs :

#### **III.1. EPIDEMIOLOGIE DESCRIPTIVE :**

L'épidémiologie descriptive fournit des éléments essentiels servant de bases aux autres secteurs de l'épidémiologie. Il s'agit en l'occurrence, de la prévalence de l'infection qui décrit la situation de la population à un moment donné ou sur une période de temps, de l'incidence et la persistance des infections intra-mammaires qui décrivent, quant à elles, l'évolution des IIM sur une période de temps.

##### **III.1.1. Définition d'un cas de mammite :**

Dans l'enquête, la mammite clinique était définie comme tout signe considéré comme correspondant à une mammite, que ces signes concernant le lait (grumeaux) et/ou la mamelle (inflammation), avec ou sans présence de signes généraux (abattement, fièvre).

##### **III.1.2. Population affectée :**

Toutes les vaches du troupeau peuvent être affectées. Aucune prédisposition de race n'a été relevée jusqu'à présent (Coube, 1997).

##### **III.1.3. Répartition géographique et fréquence :**

La mammite est une pathologie cosmopolite après avoir signaler plusieurs cas dans plusieurs pays à travers le monde.

La fréquence des mammites est rapportée par divers auteurs ; 29% pour seegers et al., en France, 30% pour Rahmouni-Alami et Mazouz (2003) au Maroc, 31% pour Pitkala et al., (2004) en Finlande, 31,7% pour Faye et al., (1994) en France et 36,6% pour Whitaker (2002) en Angleterre. En Algérie elle est de 42,2% rapportée par Niar et al., (2000) dans la région de Tiaret. En revanche, elle est supérieure à la fréquence de 23,1% trouvée dans la région de Constantine par Koutchoukali (1980).



### III.1.4. La prévalence et l'incidence :

L'examen clinique, à la ferme de PASTAGRI, a révélé que, sur 83 vaches examinées, 25 vaches ont présenté des lésions mammaires liées aux mammites cliniques, soit une prévalence de 30,12%. Cette prévalence est élevée par rapport à celle obtenue par Shyaka (2007) qui est de 13,51%.

Les mammites demeurent une pathologie dominante dans les élevages bovins laitiers, avec une incidence annuelle oscillant entre 20 et 50% (Pluvinage et al., 1991; Barnouin et al., 1993 ; Kossaibati et al, 1998 ; Bareille et al., 1998 ; Niar et al., 2000).

Selon DUREL et al, 2003, l'incidence annuelle de 20 à 40 % est souvent observable et ça malgré l'amélioration des mesures d'hygiène, en particulier de traite et du logement.

### III.2. EPIDEMIOLOGIE ANALYTIQUE :

Qui a pour objectif d'étudier les causes apparentes et les événements directement ou indirectement associés à cette maladie (étude de facteurs de risque des infections intramammaires).

#### III.2.1. Sources et matières virulentes (réservoirs) :

On peut distinguer très schématiquement deux groupes de germes responsables des infections mammaires bien distinctes dans leur origine :

- ❖ Environnement.
- ❖ Mamelle.

Le premier groupe est constitué de germes d'origine le plus souvent fécale, comme les colibacilles et certaines espèces de streptocoques. Leurs principaux réservoirs sont constitués par les litières souillées.

La contamination de la peau et des trayons par ces germes se fait essentiellement en dehors de la traite, par contact direct lors du couchage sur des litières mal entretenues.

Le second groupe comprend les staphylocoques et certaines espèces de streptocoques (*Streptococcus agalactiae* et *Streptococcus dysgalactiae*). Leurs réservoirs sont constitués par les quartiers infectés et les trayons crevassés de certaines vaches du troupeau. C'est essentiellement à l'occasion de la traite que ces germes vont pouvoir être transférés sur la peau des trayons des quartiers sains (SERYES F et al., 1983).

### **III.2.2. Facteurs de risque :**

La mammite chez la vache laitière est une pathologie multifactorielle (Barnouin et al. 1999).

Nous abordons une synthèse de quelques travaux démontrant le risque et l'influence des facteurs vis-à-vis des infections intra-mammaires.

#### **III.2.2.1. Facteurs intrinsèques à l'animal:**

##### **III.2.2.1.1. Facteurs physiologiques :**

###### **III.2.2.1.1.1. La race :**

Il a été rapporté que l'incidence des mammites est plus élevée chez les vaches de race Holstein et Frison par rapport à celles de la race Jersey. Ces observations s'expliquent plutôt par une différence dans la gestion de l'élevage que par une réelle différence génétique (Blood D.C et Henderson J.A, 1995).

###### **III.2.2.1.1.2. Le numéro de lactation (l'âge) :**

La fréquence d'infection augmente avec le numéro de lactation. Chez les vaches âgées, le sphincter du trayon présente une perte d'élasticité ce qui contribue à l'augmentation de sa perméabilité, ce qui favorise la contamination (Poutrel, 1983).

###### **III.2.2.1.1.3. La production laitière :**

Production laitière et résistance aux mammites sont des caractères génétiquement opposés (Rupp et Boichard, 1999). Les corrélations génétiques positives entre la production laitière d'une part et les mammites cliniques d'autre part, indiquent que les vaches à fort potentiel de production sont plus sensibles aux mammites (Rupp et Boichard, 2001).

###### **III.2.2.1.1.4. Stade de lactation :**

Pendant la lactation, l'incidence des mammites est maximale pendant les deux premiers mois et la contamination se fait à partir de l'environnement (Erskine et al., 1988). Parmi ces infections, 80 % persistent jusqu'au tarissement. Chez les génisses, la plus part des infections apparaissent dans le mois suivant le vêlage (Morse et al., 1987).

###### **III.2.2.1.1.5. Morphologie, attache et équilibre de la mamelle :**

Tout déséquilibre de la mamelle prédispose aux mammites.

Une diminution de la distance entre l'extrémité des trayons et le sol, source de contamination potentielle (Poutrel, 1983).

Pluvinage et al. (1991) rapportent également une augmentation du nombre de mammites cliniques durant les trois premières lactations lorsque la mamelle est déséquilibrée.

### **III.2.2.1.1.6. La forme des trayons :**

La forme conique du trayon lors du nettoyage de celui-ci favorise le ruissèlement de l'eau et des bactéries (*staphylococcus aureus*) vers le sphincter (Bakken, 1981).

De même, le diamètre du trayon pourrait favoriser l'apparition de mammites lorsqu'il est trop large. En effet, les trayons à large diamètre (supérieur à la moyenne d'élevage) ont également été identifiés comme facteurs de risque potentiel de survenue de mammites cliniques (slettbakk et al., 1995).

### **III.2.2.1.2. Facteurs pathologiques:**

Plusieurs facteurs pathologiques sont considérés comme étant des facteurs de risque des mammites, diminuant la résistance de la mamelle à l'infection, à savoir œdème mammaire, rétention placentaire, fièvre vitulaire, acétonémie, déplacement de la caillette, tétanie d'herbage, acidose du rumen, métrite (Meissonier et al., 1992).

### **III.2.2.2. Facteurs extrinsèques :**

#### **III.2.2.2.1. Facteurs liés au logement :**

##### **III.2.2.2.1.1. La litière :**

Qu'on soit en stabulation libre ou entravée, la litière a un rôle important à jouer dans l'incidence de la mammite. Lorsqu'on pense au lait mammitique qui tombe par terre, à l'humidité qui favorise le développement microbien sur la litière et au fait qu'il est commun pour une vache de passer 14 heures sur 24 en contact avec la litière, on comprend facilement cette importance. Dans une expérience où des vaches étaient gardées avec ou sans litière, le taux de mammites était plus de double sans litière. De la litière insuffisante dans un élevage en stabulation libre, surtout dans un grand troupeau, peut mener à des situations graves dans le cas des mammites contagieuses.

### III.2.2.2.1.2. La qualité de l'air à l'intérieur

Des courants d'air, beaucoup d'humidité et des changements fréquents de températures dans une étable sont des facteurs qui contribuent à la fréquence de la mammite. Par exemple, la bactérie *Klebsiella pneumoniae* cause plus d'infection quand l'humidité relative est basse (Turner et Salmonsén, 1973).

### III.2.2.2.1.3. Stabulation :

Le seul fait de garder les vaches à l'intérieur accroît l'incidence de la mammite. Lorsque les vaches sont à l'intérieur, les chances de blessures au pis augmentent. On rencontre aussi des microorganismes dont les populations sont généralement moins concentrées à l'extérieur. D'après une étude serbe (Milojevic et al., 1988), il y aurait 27 % moins de cas de mammites infra cliniques et 42 % moins de cas de mammites cliniques dans les troupeaux en stabulation libre que dans les troupeaux en stabulation entravée.

### III.2.2.2.2. Facteurs liés à l'alimentation :

L'influence de l'alimentation sur les mammites semble assez limitée (Bailleux - Baudry , 1994). Elle est en tout cas, secondaire par rapport aux autres facteurs. C'est l'alimentation vitaminique et minérale qui pourrait jouer le rôle le plus important par le biais de la stimulation des systèmes de défenses de l'organisme et en particulier l'apport en vitamine E et sélénium.

Smith *et al.*, (1984) ont montré qu'une supplémentation en vitamine E de 0,74 g / jour (en plus de l'apport de la ration estimée à 0,32 g / jour), 21 jours avant le vêlage, entraînait une diminution de 37% de l'incidence des mammites cliniques et un raccourcissement de la durée des symptômes de 44%. La même équipe a trouvé lors d'une autre étude que l'apport de vitamine E et sélénium à des génisses, pendant les 60 derniers jours de gestation, réduisait le nombre d'infections mammaires au vêlage de 42% et la durée des infections autres que celle à *Corynebacterium bovis* de 40 à 50% (Smith *et al.*, 1985).

Les rations déficientes en vitamine A réduisent l'immunité. Un chercheur italien a expérimenté la supplémentation de vitamine A et de bêta-carotène pour contrôler la mammite (Grandini, 1984).

### III.2.2.2.3. Facteurs liés à la traite :

La traite (mécanique ou manuelle) est considérée comme un facteur de risque majeur dans l'apparition des mammites, dans le sens où elle joue un double rôle, l'un traumatique et l'autre vecteur de germes (transport de germes d'une vache à l'autre, d'un quartier à l'autre) (Hanzen, 2000).

#### III.2.2.2.3.1. La machine à traire :

La machine à traire peut augmenter le risque d'apparition des mammites par divers mécanismes. Elle peut induire l'apparition de lésions (effet traumatisant), favoriser la dissémination de germes (rôle de vecteur) ou leur passage dans la mamelle (rôle infectant) (Hanzen, 2009).

Elles sont habituellement la source de contamination la plus importante. Ce sont des milliards de germes qui peuvent exister sur les parois d'ustensiles laitiers mal lavés et mal séchés. La machine à traire mal nettoyée est certainement une source de contamination d'une importance considérable (Heuchel et al., 2001).

#### III.2.2.2.3.2. La traite manuelle (Les mains des trayeurs) :

Le manque d'hygiène des mains du trayeur qui sont souvent contaminées (surface des mains habituellement rugueuses) est un facteur important dans l'apparition des infections mammaires.

### III.2.2.2.4. Facteurs environnementaux :

#### III.2.2.2.4.1. La saison :

Le taux d'infection mammaire par les *coliformes* et *streptococcus uberis* est maximum pendant l'été. Ceci est dû à une exposition maximale des trayons aux coliformes présents dans la litière ; qui par suite de la température élevée et l'humidité, voient leur croissance augmenter (Smith, 1985).

De plus l'incidence plus élevée des mammites aiguës en été est liée à une augmentation du stress sur les fortes productrices. D'autres études montrent que *Staphylococcus aureus* intervient plus dans les pathologies de la mamelle en été par rapport à l'hiver (Owens et al., 1998 ; Roberson et al., 1998). Un type particulier de mammité souvent appelé mammité

d'été, est provoquée par des insectes piqueurs qui contaminent le pis avec la bactérie *Corynebacterium pyogenes* et autres bactéries anaérobiques.

### III.2.2.2.4.2. Le climat :

Le climat peut avoir une influence directe ou indirecte sur l'apparition de la mammite. Les auteurs anciens (Eckles, 1913 ; Sheldon, 1880) insistent beaucoup sur le fait que l'exposition au froid intense, aux courants d'air, à une humidité excessive ou à une chaleur extrême prédispose à la mammite.

Des changements rapides de température seraient favorables à l'incidence des mammites (Klastrup et al., 1987).

Le climat peut aussi avoir une influence indirecte ; par exemple, des conditions boueuses à l'extérieur provoquées par des pluies abondantes vont faire en sorte que certains microorganismes vont prospérer et donc augmenter les chances d'infection.

### III.3. MODALITES DE CONTAMINATION :

La mammite est une pathologie multifactorielle qui résulte de l'interaction de plusieurs facteurs intrinsèques et extrinsèques.

La mamelle est en contact permanent avec les éléments causals par le biais de la litière, des mains des trayeurs, de la machine à traire... Ces facteurs sont dits : facteurs de contamination. Les germes pénètrent dans l'organisme par le canal du trayon.

Lors d'infection systémique, la colonisation de la mamelle par voie hématogène est fréquente : mycoplasmoses, brucelloses...etc.

### IV. IMPACT ECONOMIQUE :

#### IV.1. Pour le producteur :

Des études menées en Europe ont montré que ces pertes peuvent se répartir en quatre catégories (Hanzen, 2000).

1/ Les pertes à court terme comprenant le coût du traitement, le lait non commercialisé conséquent au délai d'attente du traitement et les honoraires du vétérinaire (Raguet, 1996). Ces pertes ont été évaluées à 10 % et 7 % par Charon (1988) et Hanzen (2000) respectivement.

2/ Les pertes à moyen terme, résultant d'une dépréciation commerciale (prix du lait) par l'augmentation du taux cellulaire ou la présence d'antibiotiques dans le lait (10%).

3/ Les pertes à long terme, relatives à :

- ❖ La chute qualitative de la production laitière (70% des pertes). Il a été rapporté qu'au cours des 60 jours suivant un cas de mammites clinique, la perte en lait pouvait s'élever à 380 litres (Hanzen, 2000). A côté des coûts dus aux pertes liées au paiement s'ajoute l'effet économique de la moindre productivité des vaches en quantité et en qualité. Selon Seegers et al. (1999) ; Mtaallah et al. (2000), ces pertes sont estimées à 2% en lait par tranche de 100.000 cellules au-delà d'un taux de 200.000 cellules/ ml. Selon Hanzen (2000).
- ❖ Frais de remplacement des animaux réformés (8% des frais).
- ❖ Perte de potentiel génétique : L'héritabilité des numérations cellulaires (0,17) est nettement supérieure à celle des mammites cliniques (0,02) et la corrélation génétique entre ces deux caractères est positive (0,72).

4/ Les pertes plus indirectes et donc difficilement quantifiables telles que les prélèvements de lait pour le laboratoire, le travail supplémentaire requis par l'ordre de traite, le traitement, l'identification des animaux et la notation des informations (Hanzen, 2000).

#### IV.2. Sur la santé animale :

Les répercussions sur la santé de la vache dues aux mammites se résument à :

##### IV.2.1. Atteinte de l'état général de la vache :

La mammite peut entraîner une fièvre, de la toxémie et un abattement (Le Roux, 1999).

### **IV.2.2. Reforme précoce :**

La moitié des mammites cliniques soignées sont guéries immédiatement et 40% au tarissement tandis que 10% sont incurables (Dedert, 2001).

Au Canada, le taux de réforme est passé de 8,2% à 14% entre 1987 et 1998 (Petitclerc et al., 2000).

### **IV.2.3. Séquelles :**

Suite à un épisode de mammite, la vache peut avoir des séquelles dont l'importance est fonction d'une part de la sévérité et de la gravité de l'infection et d'autre part de l'âge de la vache. Ces séquelles sont généralement irréversibles au niveau de la glande mammaire même si celle-ci est complètement guérie. Elle ne répond plus au niveau de production initiale et les lésions du parenchyme mammaire engendrées par l'inflammation persistant, occasionnant des fuites permanentes d'électrolytes (Na et Cl) vers le lait (Luquet, 1990).

### **IV.2.4. Intoxication ou infection du veau :**

Une vache atteinte de mammite en début de lactation donnera un colostrum de moindre qualité qui se répercute sur la santé du veau car il y a un risque de sélection d'une nouvelle flore pathogène. Chez le veau, les conséquences peuvent être une toxicose, une broncho-pneumonie enzootique et une colibacillose (Eckhouete, 1978).



### **V. TRAITEMENT ET PROPHYLAXIE DES MAMMITES CLINIQUES :**

#### **V.1. MESURES THERAPEUTIQUES :**

##### **V.1.1. Traitement par voie galactophore :**

Il s'agit bien sur des produits intramammaires en lactation. Ceux-ci sont composés de deux éléments essentiels :

- ❖ Un ou plusieurs principes actifs antibiotiques éventuellement associés à un anti inflammatoire.
- ❖ Un excipient : c'est le support des principes actifs et un élément majeur de l'efficacité de l'infusion intramammaire. Il doit assurer une libération rapide, une diffusion la plus large possible et une persistance limitée dans le quartier traité des principes actifs.

L'efficacité des préparations intramammaires sur les bactéries des mammites, leur innocuité pour l'animal et le consommateur, leur persistance dans le lait et la viande sont validées par un dossier d'autorisation de mise sur le marché (AMM). Par conséquent, ce sont les seuls utilisables par voie intramammaire.

##### **V.1.2. Traitement par voie générale (parentérale) :**

L'action d'un antibiotique injectable peut renforcer l'efficacité d'un traitement intramammaire notamment lorsqu'il existe un risque d'enkystement dans le tissu mammaire. Le choix et l'emploi de telles spécialités devra donc être discuté et faire l'objet de protocoles thérapeutiques.

##### **V.1.3. Traitement de soutien :**

Une mammite avec atteinte grave de l'état de l'animal nécessite une intervention vétérinaire puisque la vie de l'animal peut en dépendre : antibiothérapie par voie générale afin de limiter les risques septicémique (passage des bactéries par voie sanguine et diffusion dans l'ensemble de l'organisme), anti-inflammatoires pour lutter contre les effets des toxines bactériennes et les destructions tissulaires, et perfusion de soutien complèteront le traitement antibiotique intramammaire. Dans le cas d'une mammite occasionnant une réaction locale, un traitement anti-inflammatoire peut être institué afin de prévenir et de diminuer d'éventuelles atteintes tissulaires et de favoriser la diffusion de l'antibiotique. L'augmentation de la

fréquence des traites est aussi une excellente technique de lutte contre les mammites, l'élimination du lait favorisant l'élimination des bactéries présentes dans la citerne mammaire.

### **V.1.4. Précautions lors de traitement :**

Un traitement trop court et incomplet peut conduire à une guérison clinique, notamment lorsque l'antibiotique est associé à un anti inflammatoire, mais à une absence de guérison bactériologique. On crée par conséquent un risque de rechute ou d'évolution vers une forme subclinique incurable.

Le retrait du lait concerne les quatre quartiers même si l'antibiothérapie n'a été réalisée que dans un quartier : certains antibiotiques intramammaires peuvent diffuser par voie sanguine notamment en cas de lésions importantes de la mamelle et se retrouver dans les quartiers sains. Ces précautions sont indispensables pour éviter tout risque de contamination du tank par des inhibiteurs.

### **V.1.5. La résistance et l'échec de l'antibiothérapie :**

Certaines causes sont imputables à la difficulté de maintenir une concentration suffisante pendant la période de temps requise (dose trop faible, intervalle de temps trop grand entre deux injections, durée de traitement trop courte). D'autres révèlent des limites pharmacocinétiques de l'antibiotique (absorption, disponibilité, élimination, séquestration par ionisation, obstacle à la diffusion dus à de l'œdème, de la fibrose, des abcès) (Hanzen, 2000).

L'activité des antibiotiques est actuellement limitée par des phénomènes de résistance, partielle ou totale que les germes ont développée par différents mécanismes. La résistance à un antibiotique n'est jamais totale mais sa Concentration Inhibitrice Minimale (CIM) est en fait tellement élevée qu'il est difficile de l'atteindre aux doses thérapeutiques habituelles. De résistance vis-à-vis de différents antibiotiques.

Les différents mécanismes de résistance développés sont résumés comme suite

- Inactivation enzymatique (souche de staphylocoque Bêta lactamase positive et son action sur la pénicilline G).

- Diminution de la concentration intracellulaire de l'antibiotique.

- Modifications de la protection et déplacement de cible, qui permettent d'échapper à l'action des antibiotiques.

Actuellement, la situation de l'antibiorésistance est confrontée à un double problématique : l'émergence de bactéries résistantes et la prise de conscience des possibilités limitées de développement de nouvelles molécules (Martel, 2000 ; Donald 2000 ; Martel et al., 2001 ; Sowm et Sunde, 2001 ; Caratolli, 2001 ; Werckenthin et al, 2001). Par ailleurs, le phénomène de résistance peut être (contagieux) au sein de la population bactérienne. Ce phénomène est particulièrement important pour les Entérobactéries chez lesquelles le plasmide peut être transféré directement par conjugaison ou indirectement par transduction phasique. Dans le cas des staphylocoques et streptocoques seuls la transduction semble possible, ce qui rend compte du caractère nettement moins contagieux de ces résistances.

### **V.2. MESURES PREVENTIVES :**

#### **V.2.1. Prophylaxie sanitaire :**

La mammite bovine n'est pas, du point de vue pratique, une maladie éradicable dans un effectif ou une région donnée. De même, un nombre élevé de traitement, selon Scimia (1983) et Hanzen (2000), ne pourra jamais remplacer un plan de prévention bien adapté, soit :

- ❖ Un bon fonctionnement de la machine à traire.
- ❖ Une hygiène et technique de traite correcte.
- ❖ De bonnes conditions de logement.
- ❖ Un trempage des trayons.
- ❖ Traitement approprié des vaches en lactation.
- ❖ Réforme des cas chronique et incurables.

D'autres pratiques simples sont efficaces pour réduire la transmission des mammites:

- ❖ Alimenter les vaches tout de suite après la traite pour qu'elles restent debout (au lieu de se coucher).
- ❖ Traire les vaches infectées les dernières.

#### **V.2.2. Prophylaxie médicale :**

##### **V.2.2.1. Traitement des quartiers au tarissement :**

Pendant longtemps, le tarissement a été considéré comme une période sans importance particulière. Actuellement, c'est la période clé pour la gestion des infections mammaires. Le traitement hors lactation permet d'éliminer efficacement les infections présentes au

tarissement (Chaffaux et al., 1985) et de réduire la fréquence des nouvelles infections apparaissant pendant les trois premières semaines de tarissement qui constituent la période la plus favorable aux infections (Lerondelle, 1985 ; Chaffaux et Steffan, 1985). D'après Wattiaux (2003), un quartier infecté, mais guéri 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.

### **V.2.2.2. La vaccination :**

Les tentatives de vaccination rencontrent deux difficultés majeures :

- ❖ La grande diversité antigénique des espèces bactériennes et des souches responsables des infections mammaires.
- ❖ La difficulté d'établir une immunité spécifique efficace et persistante dans la mamelle.

**PARTIE**  
**EXPERIMENTALE**

### **I. OBJETIFS GENERAUX ET SPECIFIQUES :**

Vu l'importance des pertes économiques des mammites objectivées par des études antérieures dans le contexte de l'élevage laitier algérien, pertes exprimées en termes de prévalence de ces pathologie, nous avons été amenés à entreprendre des études de terrain sur les mammites bovines cliniques dans la région de Tizi Ouzou. L'objectif général est d'en évaluer la prévalence cheptel et individu.

Les objectifs spécifiques sont l'identification des facteurs de risques tant intrinsèques qu'extrinsèques ainsi l'estimation des pertes économiques. De cela sera déduite la ligne de conduite dans la lutte contre cette pathologie.

### **II. MATERIEL ET METHODES :**

#### **II.1. Région et période d'étude :**

La région de Tizi Ouzou, de mars 2013 jusqu'à avril 2014.

#### **II.2. Elevages concernés :**

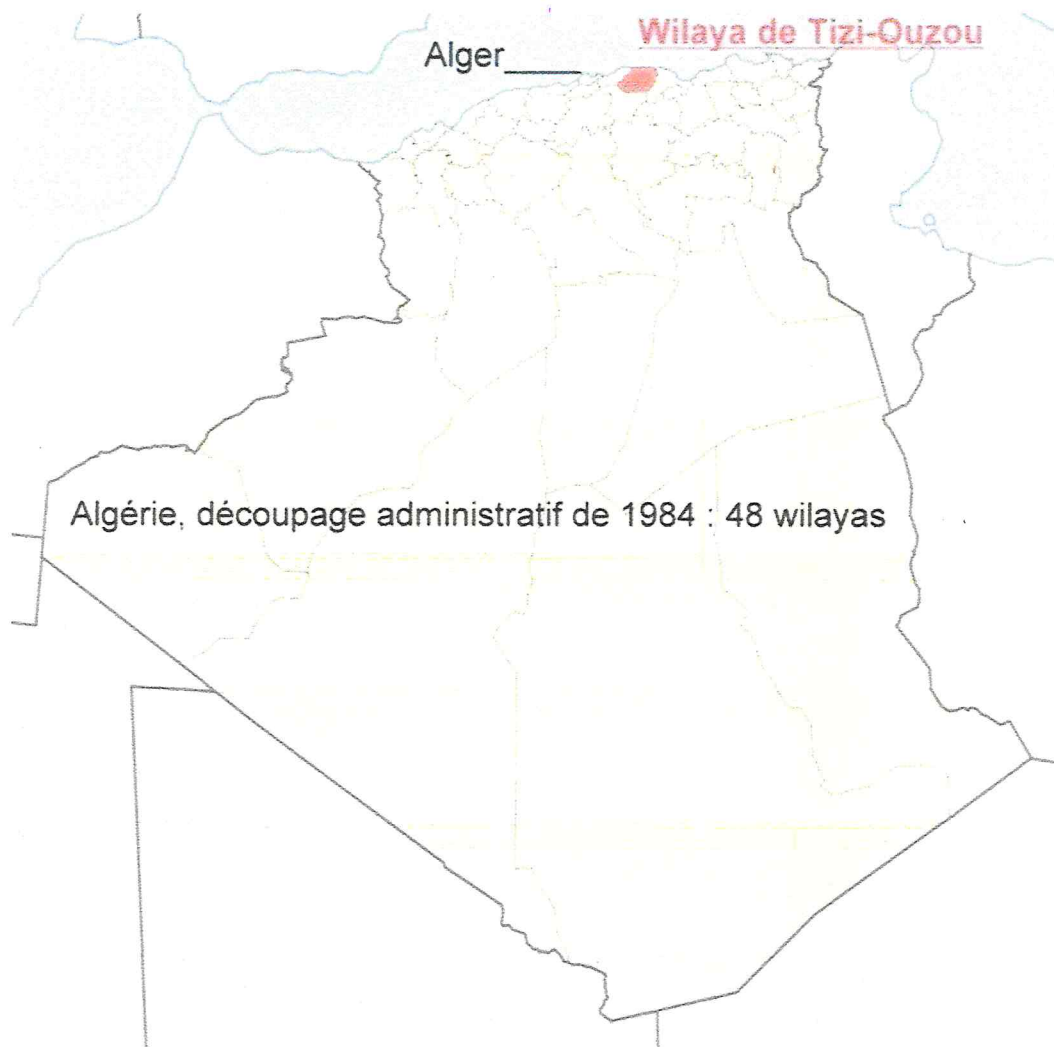
Cette enquête s'est réalisée avec l'aide d'un vétérinaire praticien ciblant des élevages au hasard de manière à constituer un échantillon représentatif.

Le type d'élevage est soit intensif, soit semi-intensif étant donné que le système extensif est incompatible avec l'élevage de type laitier.

#### **II.3. Climat :**

Le climat de la région de Tizi-Ouzou est du type méditerranéen, il se caractérise par deux saisons bien distinctes : un hiver humide et froid et un été sec et chaud, ceci est dû au front de contact entre les masses d'air nordiques et tropicales.

II.4. Carte géographiques :



Carte : la situation géographique de la wilaya de Tizi Ouzou Encyclopédie libre (2013)

**II.5. Fiche de consultation et de suivi de vaches atteintes de mammite :**

- Vache :
  - o Race :
  - o âge :
  - o Numéro de lactation :
  - o  En lactation  Hors lactation
  - o Maladie intercurrente :  Oui  Non  Laquelle si oui :
  
- Provenance :
- Système d'élevage :  Intensif  Semi intensif  Extensif  Autre
- Mamelle :
  - o Volume :  bien développée  peu développée  involuée
  - o Attachement :  Au-dessus des jarrets  Au-dessous des jarrets
  - o Température de la mamelle :  Augmentée  Non
  - o Consistance de la mamelle :  Indurée  Non
  - o Douleur :  Oui  Non
- Traite :  Manuelle  Mécanique  Les deux
- Qualité du lait
  - o Couleur :  Blanche  Rosée  Brunâtre  Autre à préciser :
  - o Présence de grumeaux :  Oui  Non
- Retentissement sur l'état général :
- Traitement instauré :
- Résultat de la thérapeutique :
- Estimation des pertes en Dinars Algériens :
  - o Perte en lait :
  - o Coût du traitement :
  - o Réforme pour mammite incurable :
  - o Perte de quartiers :
  - o Mortalité :

Date et signature du docteur vétérinaire



**III.RESULTATS :**

**III.1.La prévalence :**

**Tableau II : Prévalence d'élevages avec des cas de mammites :**

Nombre d'élevages visités	Nombre d'élevages atteints	Prévalence
72	60	83,33%

**Tableau III : Prévalence de vaches atteintes de mammites :**

Nombre de vaches examinées	Nombre de vaches atteintes	Prévalence
620	96	15,48%

**III.2. Facteurs de risques :**

➤ **Effet de la race :**

**Tableau IV : Effet de la race sur la prévalence :**

Race	Holstein	Montbéliarde	Fleckvieh	Croisée
Nombre de vaches infectées	29	19	11	37
%	30,21	19,79	11,46	38,54

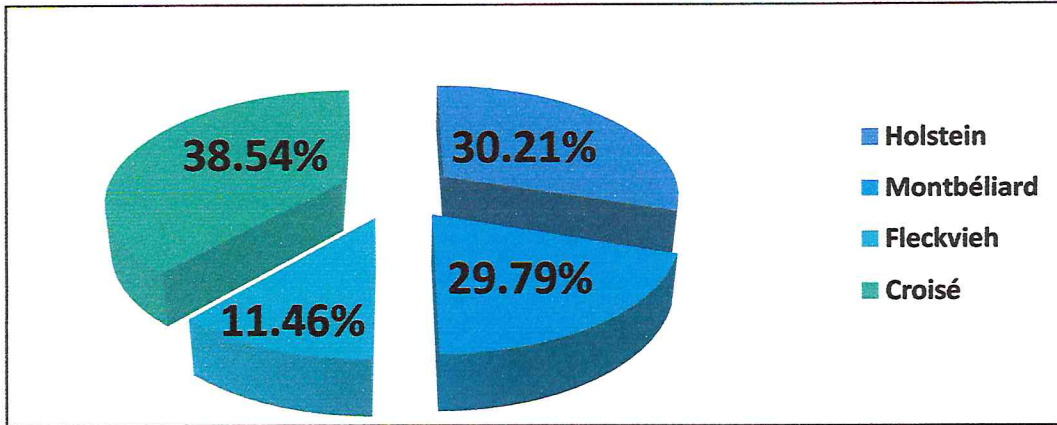


Figure 3: Effet de la race sur la prévalence :

➤ Effet de la parité :

Tableau V : Effet de la parité sur la prévalence :

Parité	Primipares	Multipares
Nombre de vaches infectées	21	75
%	22,88	78,12

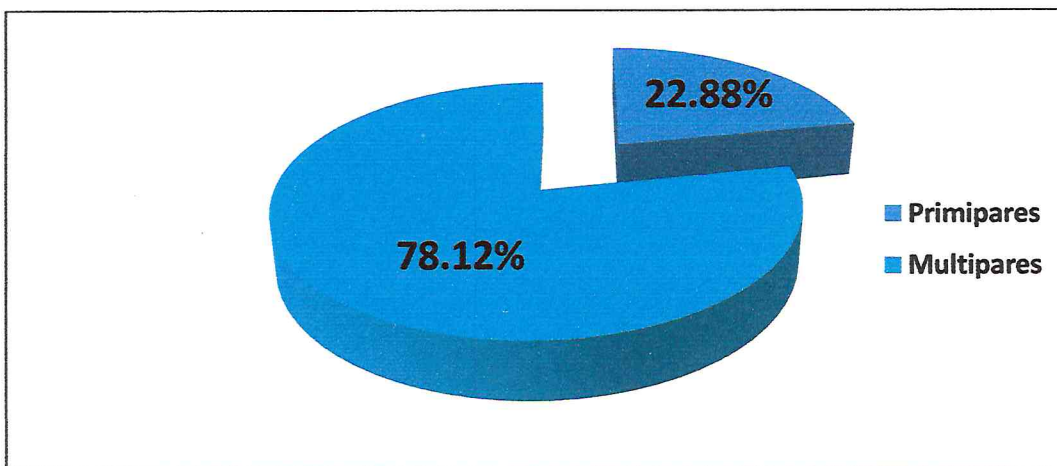


Figure 4 : Effet de la parité sur la prévalence

➤ Effet du stade de lactation :

Tableau VI : Effet du stade de lactation sur la prévalence :

Stade de lactation	Du premier jour jusqu'à 2mois	2moins- 7mois	Tarissement
Nombre de vaches infectées	51	32	13
%	53,13	33,33	13,54

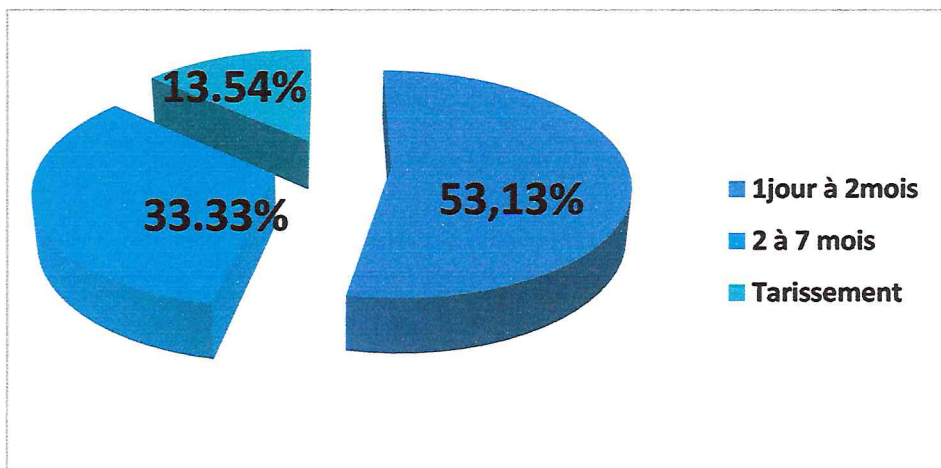


Figure 5 : Effet du stade de lactation sur la prévalence

➤ Effet de l'âge (Numéro de lactation) :

Tableau VII : Effet de l'âge sur la prévalence :

Age	De 01à 03 ans	De 4 à 9 ans	Plus de 10 ans
Nombre de vaches infectées	28	65	03
%	29,17	67,71	3,12

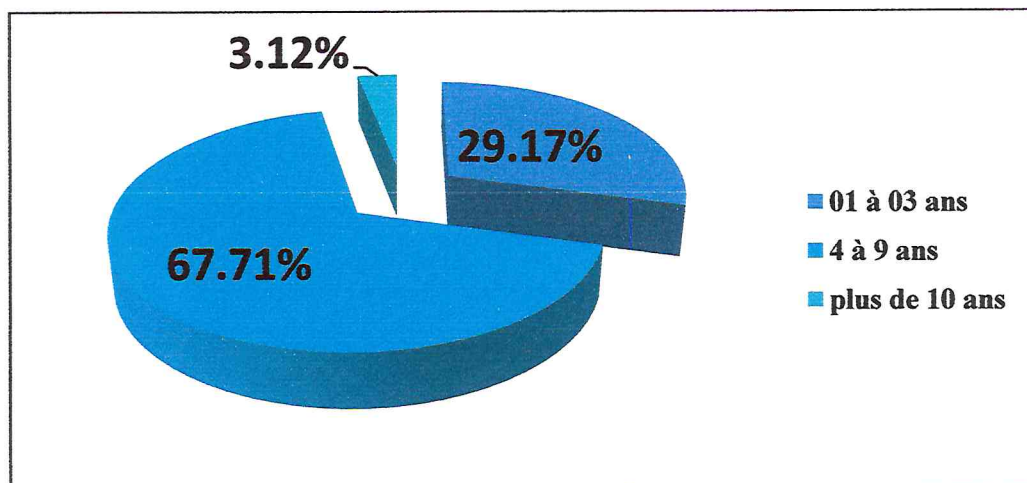


Figure 6 : Effet de l'âge sur la prévalence

➤ Effet du système d'élevage :

Tableau VIII : Effet du système d'élevage sur la prévalence :

Système d'élevage	Intensif	Semi-intensif
Nombre de vaches infectées	68	28
%	70,83	29,17

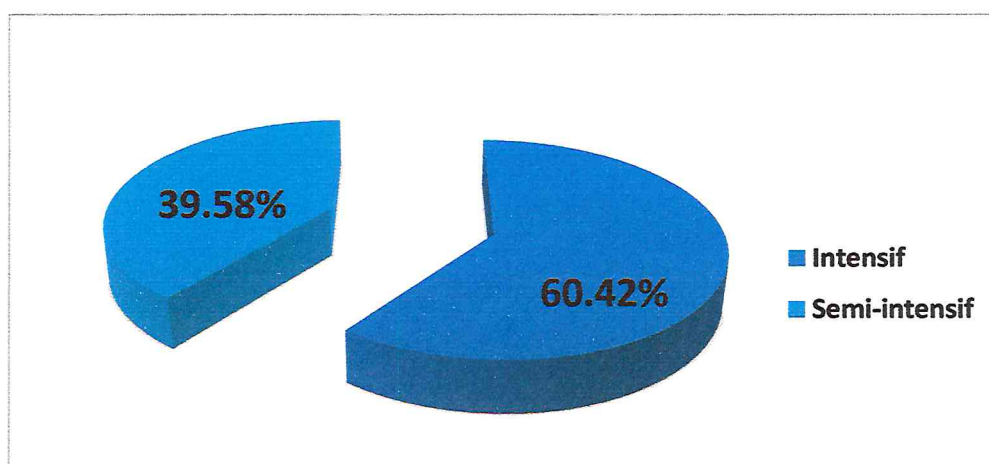


Figure 7: Effet du système d'élevage sur la prévalence

➤ Effet de la saison :

Tableau IX : Effet de la saison sur la prévalence :

Saison	Printemps	Eté	Automne	Hiver
Nombre de vaches infectées	11	29	40	16
%	11,45	30,21	41,67	16,67

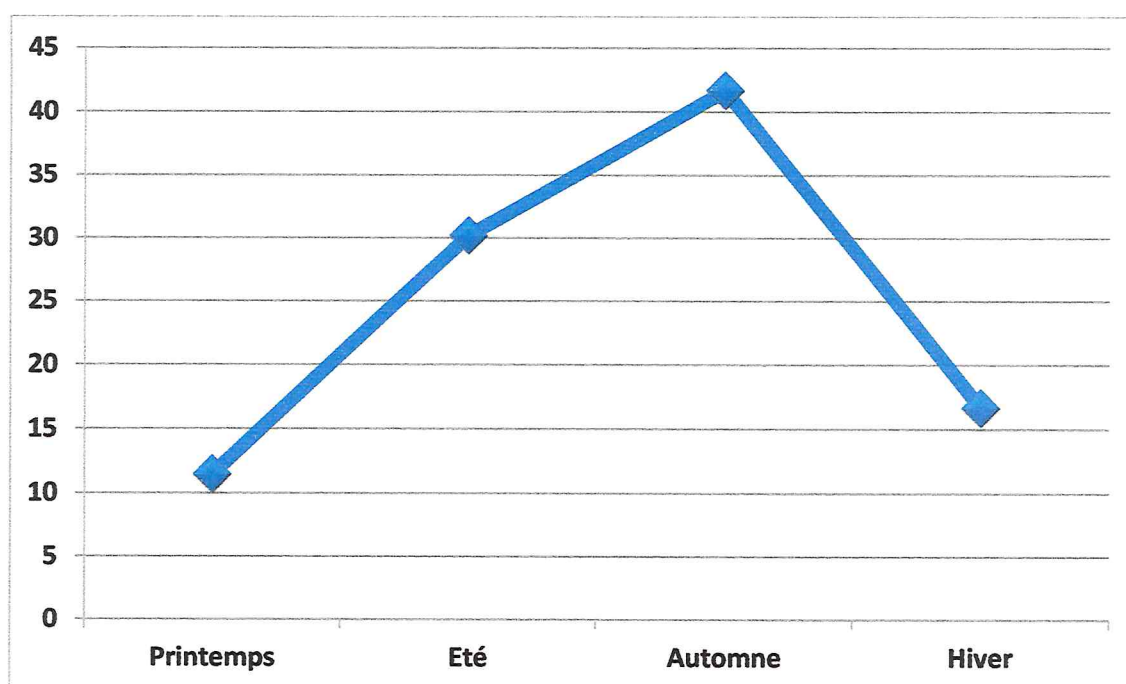


Figure 8 : Effet de la saison sur la prévalence

➤ Effet du type de traite :

Tableau X : Effet du type de traite sur la prévalence :

Type de traite	Mécanique	Manuelle
Nombre de vaches infectées	72	34
%	75	25

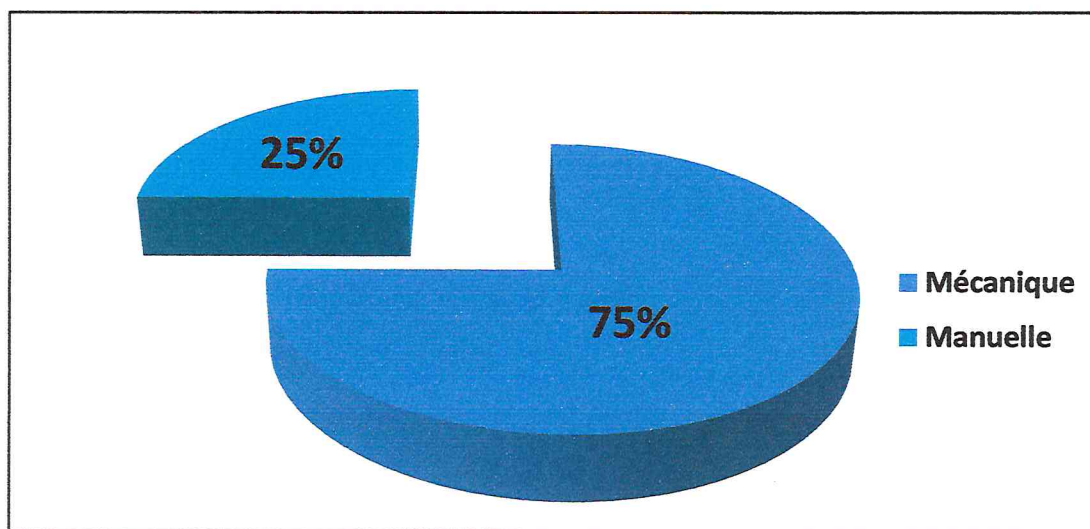


Figure 9 : Effet de la traite sur la prévalence

➤ Effet des quartiers touchés :

Tableau XI : Effet des quartiers infectés sur la prévalence :

Quartier touché	Antérieur	Postérieur	Les deux
Nombre de vaches infectées	28	51	17
%	29,17	53,12	17,71

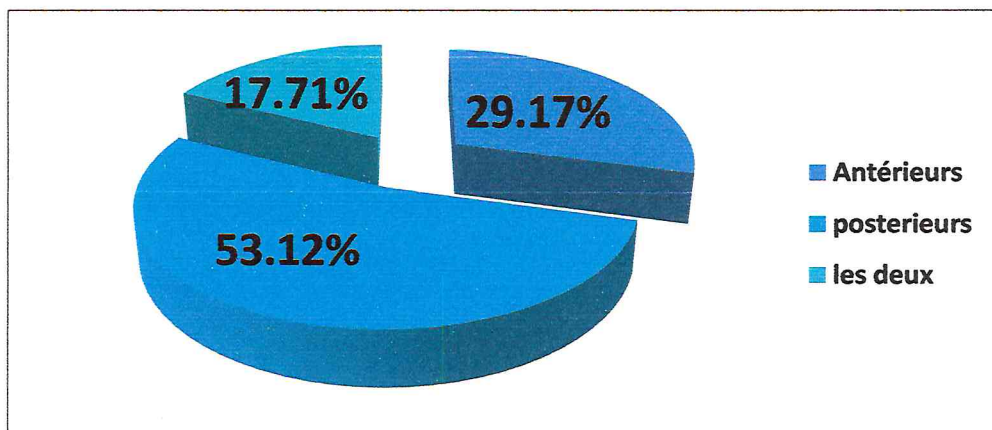


Figure 10 : Effet des quartiers touchés sur la prévalence

➤ Effet de l'insertion de la mamelle :

Tableau XII : Effet de l'insertion de la mamelle sur la prévalence :

Insertion de la mamelle	Haut-jarret	Mi- jarret	Bas-jarret
Nombre de vaches infectées	22	28	46
%	22,91	29,17	47,92

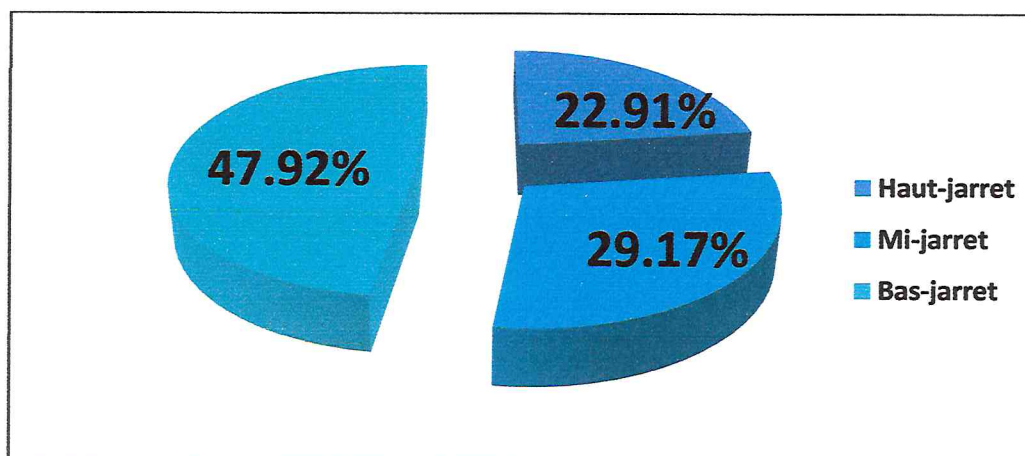


Figure 11 : Effet de l'insertion de la mamelle sur la prévalence

### III.3. Taux de réponse au traitement :

Tableau XIII : Taux de réponse au traitement :

Nombre de vaches traitées	Nombre de vaches guéries après un seul traitement	Nombre de vaches guéries après plus d'un seul traitement	Nombre de vaches ayant perdues un quartier	Nombre de vaches mortes suite à une mammite
96	85	9	3	2
---	88,54%	9,37%	3,12%	2,08%

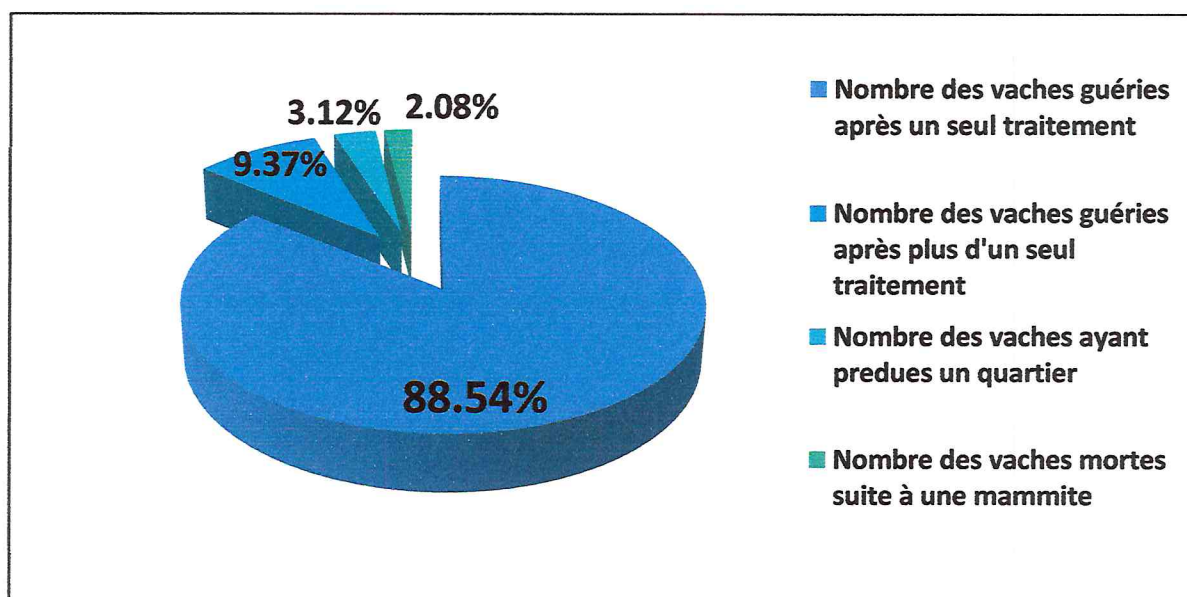


Figure 12: Taux de réponse au traitement

### III.4. Impact économiques :

Les mammites provoquent de fortes répercussions économiques au sein de l'élevage de bovins laitiers. 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 aussi aux mortalités et réformes anticipées.

Pour estimer ces pertes, on a fait une étude sur le terrain avec un vétérinaire clinicien (Dr. LOUNIS Samir). Elles sont calculées comme suit :

### **III.4.1. Les pertes liées à la mort :**

Durant la période d'étude, deux (2) vaches de haute production laitière sont mort suit par mammites paraplégiques (Diagnostiqué par un vétérinaire clinicien : Dr. LOUNIS Samir « notre Co-promoteur »).

Le cout de ces vaches est estimé par leurs propriétaires ; 340000 DA pour la première et 310000 DA pour la deuxième. Soit **650000 DA** au total.

### **III.4.2. Les pertes liées aux frais du vétérinaire et cout des traitements :**

Ces pertes varies entre 600 DA (suspension intramammaire uniquement) et 20 000 DA (Antibiotiques avec des rappels, anti-inflammatoire et calcithérapie si nécessaire) par cas et ça selon la gravité de la maladie (De l'altération de la qualité du lait jusqu'au décubitus).

Après l'enregistrement de chaque cas traité, on a pu calculer ces pertes qui sont au total de : **330750 DA.**

### **III.4.3. Pertes en lait :**

Un lait issu de vache(s) mammiteuse(s) est impropre à la consommation, donc l'éleveur doit le jeter.

Après l'interrogation de chaque éleveur sur la production initiale (avant qu'elle soit malade) moyenne de chaque vache malade (mammité), on a pu estimer ou calculer approximativement les pertes en lait de chaque vache et par conséquence le total des pertes qui sont comme suit :

1502 Litres/ jour soit 69092 DA/ jour sachant que le litre du lait fait 46 DA

Suite aux résidus d'antibiotiques, l'éleveur doit jeter ce lait jusqu'à la fin du délai d'attente du médicament instauré qui est en moyenne de 5 jours.

Donc le total des pertes est de :  $69092 \text{ DA} \times 5 \text{ jours} = \mathbf{345460 \text{ DA.}}$

**Tableau XIV : Le total des pertes liées aux mammites des vaches laitières :**

<b>Pertes liées à la mort.</b>	<b>Pertes liées au frais du vétérinaire et cout des traitements.</b>	<b>Perte en lait.</b>	<b>Total des pertes.</b>
650000 DA	330750 DA	345460 DA	1326210 DA

Il existe d'autres pertes mais qui sont difficilement quantifiable :

- ❖ La vache après sa guérison clinique ne produit pas sa quantité initiale.
- ❖ Perte d'un cylindre ou plus qui veut dire diminution quantitative de la production laitière.
- ❖ les prélèvements.
- ❖ le travail supplémentaire requis par l'ordre de traite, le traitement, l'identification des animaux, la notation des informations.

# DISCUSSION

### IV. DISCUSSION :

#### IV.1. La prévalence :

Notre sortie sur le terrain ne concerne pas uniquement le soin des cas de mammites, mais aussi d'autres cas, rappelant que notre étude a été faite avec un vétérinaire clinicien.

On a constaté que plus de 80% des élevages visités connaissent au moins un épisode de mammite durant l'année d'étude, ce chiffre peut augmenter et atteindre 100% pour les élevages industrialisés. Donc les élevages indemnes de mammites sont rares.

72 élevages bovins visités avec un nombre de 620 vaches laitières dont on a traité 96 vaches pour cause de mammite soit une prévalence de 15,48 %.

Nos résultats sont :

- Proches de ceux rapportés par Shyaka (2007) et Pankey et al (1991) qui sont de 13,51% et 15% respectivement.
- Faibles par rapport à ceux de Nakure (2008) qui sont de 30,12 %.

#### IV.2. Facteurs de risques :

##### ➤ La race :

L'effet de la race sur l'incidence des mammites est moins évident du point de la dominance des croisées dans la région. Mis à part ces dernières, la race Holstein présente une supériorité numérique dans les infections mammaires par rapport aux autres races avec un taux de 30,21%, un résultat semblable à celui obtenu par Blood D.C et Henderson J.A, (1995).

Cette sensibilité peut être due au niveau de production élevé et non pas aux prédispositions raciales.

##### ➤ La saison :

En comparant les taux d'infection en fonction de la saison, on a trouvé que le taux est élevé en été (30,21%) et en automne (41,67%).

Il a été montré par Smith K. L et al (1985) que la fréquence des mammites cliniques est élevé pendant les mois d'été et d'automne, des résultats similaires à les nôtres.

Plusieurs paramètres sont responsables de l'apparition de ces résultats ; une température élevée et l'humidité qui sont des facteurs indispensables pour la croissance et la survie des germes.

➤ **Le numéro de lactation (l'âge) :**

En comparant le taux d'infection entre les jeunes vaches (moins de 3ans) et des vaches à âge avancé, on a trouvé que le taux est nettement supérieur pour ces dernières qui regroupent des vaches à âge compris entre 4 et 9 ans avec un taux de 67,71%.

Par rapport aux autres études déjà réalisées, nos résultats sont compatibles avec ceux obtenus par Boddie R. L et al (1988) et Poutrel (1983) où ils ont estimé que l'incidence des infections mammaires augmente avec l'âge et ça en relation avec la fatigue progressive de la mamelle et le tissu mammaire perd son élasticité, le calibre du sphincter du trayon devient de plus en plus lâche et laisse passer les germes à l'intérieur de la mamelle.

➤ **La parité :**

Plus de 78% (78,12%) des vaches atteintes sont des multipares ce qui confirme que l'incidence des cas cliniques augmente avec l'âge, un résultat élevé par rapport a celui de Hanzen (2009) qui montre que la perte chez les pluripares serait 1,6 à 2 fois plus élevée que chez les primipares et ça en fonction de l'activité des polynucléaires qui est augmentée chez les primipares.

➤ **Stade de lactation :**

Nos résultats relatifs à l'incidence des mammites cliniques en fonction du stade de lactation ont montré que les mammites sont élevés au cours des deux mois suivant la mise bas avec un taux de 53,13%, ces résultats sont similaires avec ceux obtenus par plusieurs auteurs tels que : Morse et al (1987) Erskine et al (1988), Harmon R. J (1990), qui ont montré que la plus part des nouvelles infections se produisent dans les deux premiers mois de lactation, notamment les infections de l'environnement car dans cette période, l'activité fonctionnelle des polynucléaires est limitée.

➤ **Stabulation :**

D'après notre étude, une nette différence observée entre les taux d'infections lié aux élevages intensifs (stabulation entravée) d'une part et les élevages semi intensifs d'autre part.

Plus de 70% (70,83%) des cas enregistrés sont liés aux vaches en stabulation entravée, des résultats comparables ou compatibles avec ceux obtenus par les travaux de Meaney W.J (1981) sur les infections mammaires effectués sur deux groupes de vaches, le premier en stabulation entravée et le second en stabulation libre. Ces travaux ont montré que la prévalence des infections était 2 à 4 fois plus élevée chez les vaches en stabulation entravée car dans ce cas, la mamelle est en contact quasi permanent avec une litière insuffisante, chargée d'excréments, ce qui favorise les infections.

### ➤ **Type de traite :**

La traite est considérée comme un facteur de risque majeur dans la survenue des mammites, dans le sens où elle joue un double rôle, l'un traumatique et l'autre vecteur de germes.

Nos résultats ont montré que 75% des infections mammaires sont associés à la traite mécanique ce qui est en accord avec les résultats de Heuchel et al (2001) et ceux de Hanzen (2009).

### **IV.3. Impact économique :**

Les mammites revêtent une importance économique majeure dans l'élevage bovin laitier et causent des pertes économiques considérables qui font d'elle un problème sérieux en industrie laitière.

Nos résultats ont montré que le cout moyen est de 13 815 DA par vache et par an soit 100 Euro enverrons, ce qui est en accord avec ceux de Durel et al, (2004) où les pertes annuelles ont été estimées à 78 Euro par vache et ceux de Blosser T.H. (1979) et Janzen J.J. (1970) aux états unis où les pertes ont été estimées entre 35 et 295 dollars par vache et par an.

Ces pertes regroupent 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).

# CONCLUSION

### V. CONCLUSION ET PERSPECTIVES :

Afin d'estimer les pertes économiques et l'impact des différents facteurs de risques des mammites, une enquête a été réalisée dans différents élevages de la région de Tizi Ouzou en fonction des déclarations des mammites par les éleveurs.

La prévalence des mammites dans ces élevages a été en moyenne de 15,48%.

D'après notre étude, la mammite est une pathologie d'origine multifactorielle qui résulte de l'interaction de plusieurs facteurs intrinsèques et extrinsèques. C.à.d. leur particularité tient du fait que leurs formes épidémiologiques dépendent de l'intervention d'un ensemble de facteurs et de leurs combinaisons entre eux, plus que l'agent causal.

Cette étude a permis d'estimer le cout moyen d'un cas de mammite qui est en accord avec ceux déjà trouvés par d'autres travaux. Cela signifie toujours un manque à gagner non négligeable pour ces exploitations.

Il est important d'approfondir cette étude préliminaire afin d'identifier d'autres facteurs de risques tels que le bâtiment d'élevage et la litière.

L'objectif est de lutter contre cette pathologie qui inflige des pertes économiques à l'élevage laitier en particulier mais aussi, à l'économie nationale en général.



**REFERENCES**  
**BIBLIOGRAPHIQUES**

### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

**Anne Kroon.C.** Identification des démarches visant à mieux raisonner l'utilisation des antibiotiques en élevage bovin laitier : une enquête européenne 2005 : p12.

**Bailleux – Baudry N.** 1994. Contribution à l'étude de l'influence de l'alimentation sur les mammites des vaches laitières. Thèse de Doctorat Vétérinaire, Université Paul Sabatier Toulouse, 69p.

**Bakken G.** 1981. Relationship between udder and teat morphology, mastitis and milk.

**Bareille N, Seegers H, Fourichon C, Beaudeau F, Malher X.** 1998. Survenue et expression des mammites cliniques et subcliniques en troupeaux bovins laitiers : facteurs de risque liés à la conception et à l'utilisation du bâtiment. 5ème *Ren. Rech. Ruminants*, 3-4 décembre 1998 : 297-300.

**Barnouin J, Fayet JC, Brochart M.** 1993. Enquête écopathologique continue : 1. Hiérarchisation de la pathologie observée en élevage bovin laitier. *Ann. Rech.*, 14: 247-252.

**Barnouin J., Geromegnace N., Chassagne M., Dorr N., Sabatier P.** Facteurs structurels de variation des niveaux de comptage cellulaire du lait et de fréquence de mammites cliniques dans 560 élevages bovins répartis dans 21 départements français. *INRA Prod. Anim.*, 1999, 12(1), 39-48.

**Barone R.** 1990. Anatomie comparée des mammifères domestiques .Tome VI splanchnologie. Edition vigot frère.

**Bernouin J., Geromegnace N., Chassagne M., Dorr N., Sabatier P.** 1999. Facteurs structurels de variations des niveaux de comptage cellulaire du lait et de fréquence des mammites cliniques dans 560 élevages bovins répartis dans 21 départements français. *I.N.R.A. Prod. Anim.*, 12, 39-48.

**BeroualKatiba 2003.** Caractérisation des germes d'origine bactérienne responsables des mammites bovines dans la région de la Metidja. Mémoire de Magister. Université de Blida. 134pages.

**Blood D.C. et Henderson J.A.** Veterinary Medicine (Last edition) BAILLIERE, TINDALL et CASSELL LTD, LONDON 1995.

**Blosser T.H.** Economic losses from mastitis and the national research program on mastitis in the U.S.J. Dairy. *Sci* 1979. 62:9-127.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

- Bouaziz Omar, 2005.** Contribution à l'étude des affections intramammaires de la vache laitière dans l'est algérien. Thèse de doctorat. Université de Constantine. 235 pages.
- Carattoli A. 2001.** Importance des intégrons dans la diffusion de la résistance. *Vet Res*, 32 (3-4) May August.
- Chaffaux St. et Steffan J., 1985.** Prophylaxie des infections mammaires :
- Charon G. 1988.** Les productions laitières, vol 2 conduite technique et économique du troupeau, technique et documentation lavoisier.
- CoubeJ., 1997.** Avortements et mammites mycosiques des bovins : étude bibliographique des connaissances actuelles. *The. Doc. Vét. ENV Nantes.*, 35 : 310-317.
- Dedert A. 2001.** Traitement des mammites cliniques en élevage biologique : Essai sur le terrain d'une huile essentielle. Thèse de diplôme de docteur vétérinaire. Nantes.
- Derivaux J et Ectors F. 1980.** Physiologie de la gestation et obstétrique vétérinaire. Edition Vigot.
- Donald E. 2000.** Quel enjeu de la résistance aux antimicrobiens ? Université de Toronto. Recherche explorateur Internet google.com.
- Dosogne H, Arendt J, Gabrial A.,Burvinich C.2000.**Aspect physiologique de la sécrétion laitière par la mamelle bovine. *Ann. Med. Vet*, 144, 357, 380.
- Drion P.V, Bekers et Ectors F. 1998.** Physiologie de la reproduction. Université de liège.
- Dumas P, Faroult B, Serieys F.** Assurer le traitement en exploitation laitière : expérience et perspectives de l'action G.T.V partenaires. Journée nationale des G.T.V., Tours 2004 : P71-75.
- Durel L, Faroult B, Lepoutre D, Brouillet P, Le Page Ph.** Mammites des bovins (cliniques et subcliniques). Démarches diagnostiques et thérapeutiques. *La dépêche technique*. Supplément technique 87 à la dépêche vétérinaire du 20 décembre 2003 au 2 janvier 2004.P39.
- Durel L. ; Faroult B. ; Lepoutre D. ; Brouillet P. et Le Page P., 2003.** Mammites des bovins (cliniques et subcliniques) : démarches diagnostiques et thérapeutiques : *La dépêche* : (Supplément technique n° 87) du 20 décembre 2003 au 2 janvier 2004.
- Eckhouete 1978.**Rapporté par **Koutchoukali M.E.N. 1980.**Rec. Med. Vet. 129/5, pp 717-740.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

- Erskine RJ, Eberhart RJ, Hutchinson LJ, Spencer SB, Campell MA. 1988b.** Incidence and types of clinical mastitis in dairy herds with high and low somatic cell counts. *J. Am. Vet. Med.Assoc.*, 192 : 761-765.
- Faroult B.** Méthodologies d'approches des infections mammaires en troupeau laitier et maitrise de la qualité hygiénique du lait. *Rec. Med. Vet.* 1994 :170 (6/7), 469-478.
- Fernane H. 2000.** Les mammites d'origine bactérienne chez les bovins laitiers, dans l'ouest de l'Algérie. Mémoire de magister. I.S.V. Centre universitaire de Tiaret.
- Flee I. R,Goode J.A,Hamon M.H,Laurie M.S,Linzell L.L,etPeaker M.1975.** Secretory activity of goat mammary glands during pregnancy and onest of lacion.J.Physiol.251,763-773.
- Gharbi I. 2002.** Essai de dépistage des mammites au moyen d'un counter : Etude préliminaire dans la région de Mitidja. Mémoire de magister I.S.V. Université de Blida.
- Gilles et Cremoux, 2010.** FRGTV pour le groupe Qualité du lait du Sud-Ouest. (1-4).
- Green MJ.** National intervention study of mastitis control in dairy herds in England and Wales.*Veterinary records* 2007,160 (9), 287-296. Dans l'essentiel 2007, 61 :35p.
- Hanzen C.H., 2009.** Pathologies infectieuses de la glande mammaire. Approche individuelle. Année 2009-2010 ; 63 pages.
- Hanzen CH, 2000.**Preupédique et pathologie de la reproduction mâle et femelle, biotechnologie de la reproduction, pathologie de la glande mammaire. 3-4<sup>ième</sup> édition. Université de Liège.
- Hanzen CH. 2007.** Anatomio-physiologie de la glande mammaire et du trayon. Université de liège.
- Harmon R.J.** Intramammary infections in primiparous cows with periparturient period. *Proc. 29<sup>th</sup> Ann Mtg Natl. Mastitis. Counc. Arlington. V.A* 1990: 44-57.
- Heuchel V., Marly J.** Origine, diagnostic et moyens de maitrise de la contamination du lait de vache par les salmonelles, 2001. Institut de l'élevage, Paris, France.
- Hollman K.H. 1974.** Cytology and fin structure of the mammary gland.In Larson, B.L:smith V.R.(eds)*Lactation J.A. comprehensive Treatise.Academic press:New Work* 3-95.
- Janzan J. J.** Economic losses resulting from mastitis A review: *J. Dairy. Sci* 1970: 53, 1151-1161.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

**Kebbal S.2002.** Méthodes de diagnostic des mammites et facteurs de risques-Enquêtes dans la région de la Mitidja. Mémoire de magister. I.N.V. Université de Blida.

**Kossaibati MA, Hovi M, Esslemont RJ.1998.** Incidence of clinical mastitis in dairy herds in England. *Vet. Rec.*, 143 : 649-653.

**Koutchoukali M.E.N. 1980.** Les mammites bovines dans la daïra de Constantine : Dépistage et étude bactériologique. Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire. Université de Constantine.

laitier intensif (cas de la ferme de Wayembam). *Thèse : Méd. Vét : Dakar ; 53*

**Le Roux Y. 1999.** Les mammites chez la vache laitière-Inflammation de la glande mammaire : première pathologie en élevage laitier. Explorateur internet.

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

**Luquet F.M., 1990.** Lait et produits laitiers vache, brebis, chèvre : technique et documentation. Ed Lavoisier. Paris.

**Martel J. L., Tardy F., Sanders P., Boisseau J. 2001.** Nouvelle tendances concernant la législation et la surveillance de la résistance aux antibiotiques chez les bactéries d'origine animal. *VetRes* 32 (3-4) May August.

**Martel J.L. 2000.** Constations surprenantes sur l'antibiorésistance. *La semaine du vétérinaire*, N° 978. Journées spéciales qualité du lait.

**Meaney W.J.** Mastitis levels in spring-calving dairy heifers. *Irish Vet J* 1981: 35, 205-209.

**Meissonier L.E., Davide C., Chamsaur A., 1992.** Nutrition, maladies métaboliques et mammites chez les vaches laitières colloque de la société française de laiterie. Paris.

**Monsallier G.** Maitrise des germes mésophiles totaux du lait à la production. *Rec. Med. Vet.* 1994 : 170(6/7), 411-418.

**Morse D., De Lorenzo M.A., Wilcox C.J., Natzke R.P., Bray D.R. 1987.** Occurrence and recurrence of clinical mastitis. *J Dairy. Sci.*, 70 : 2168.

**Mtaaallah B., Ouley Z., Tahri M., 2000.** Taux cellulaire de tank et ses facteurs de risques en élevage bovin laitier intensif. Colloque : lait, qualité et santé. 28-31. Inulence.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

- Niar A, Ghazy K, Dahache SY. 2000.** Incidence des mammites sur les différents élevages bovins de la wilaya de Tiaret. *4ème Séminaire International de Médecine Vétérinaire Constantine* 21-22 novembre 2000.
- Owens W.E., Oliver S.P., Gillespie B.E., Ray C.H. et Nickerson S.C. 1998.** Role of *Haematobairritans* in *Staphylococcus aureus* induced mastitis in dairy heifers. *Am. J. Vet. Res.* 59: 1124-1129.
- Pankey J.W, Dreschler P.A, Wildam E.F. 1991.** Mastitis prevalence in primigravid heifers at parturition. *Journal of dairy science.* 74: 1550-1552.
- Petitevlerc D., Sory Diarra M et Lacasse P. 2000.** Nouvelles protéines et thérapie génique pour le traitement de la mammite. Deuxième rencontre lactée- La conférence de Lennox ville sur la production laitière : La science au service de l'industrie.
- Place de l'hygiène de la traite et du traitement. *Rec. Méd. Vét.*, 161 (6-7) : 603-615.
- Pluinage P.H., Ducruet T.H., Josse J., Monicat F. 1991.** Facteurs de risque des mammites des vaches laitières. Résultats d'enquête. *Rec. Med. Vet.*, 167, (2) : 105-112.
- Pluinage P.H., Ducruet T.H., Josse J., Monicat F. 1991.** Facteurs de risque des mammites des vaches laitières. Résultats d'enquête. *Rec. Med. Vet.*, 167, (2) : 105-112.
- Poutrel B. 1983.** La sensibilité aux mammites : revue des facteurs liés à la vache. *Ann. Rech. Vet.*, 14, 89-104.
- Poutrel B. 1983.** La sensibilité aux mammites : revue des facteurs liés à la vache. *Ann. Rech. Vet.*, 14, 89-104.
- production in Norwegian red cattle. *Act. Agri. Scand.*, 31 : 438-444.
- Raguet Y. 1996.** Service en élevage laitier : résolution d'un problème complexe de cellules. *Bulletin Groupements Techniques Vétérinaires* 4-B 529, 5-42.
- Roberson J. R., Fox L.K., Hancock P.D., Gay J.M. et Besser T.E. 1998.** Sources of intramammary infections from *Staphylococcus aureus* in dairy heifers at first parturition. *J. Dairy. Sci.* 81.687-693.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

- Rupp R, Boichard D. 1999.** Relations génétiques entre numération, mammite clinique, production laitière et quelques caractères de morphologie. *Journées Nationales GTV-INRA*, Nantes, 26-27-28 mai 1999, 153-157.
- Rupp R., Boichard D. 2001.** Numérations cellulaires du lait et mammites cliniques : Relations phénotypique et génétique chez les vaches Prim'Holstein. *INRA. Prod. Anim.*, 4(3), 193-200.
- Scimia I. J. 1983.** Contribution à l'étude des mammites d'environnement. Etude épidémiologique d'un cas concert. Thèse doctorat vétérinaire. Alfort.
- Seegers H., Fourichon SC., Malher X., L'Hostis M. 1999.** A frame work animal health management. *Veterinary research*. 25, 165-173.
- Serieys F.** Le traitement ciblé des mammites : enjeux et faisabilité. *Le point vétérinaire* 2004, 35(46) :54-59.
- Serieys F., Petitpas J.C. et Sauvee O.** Conditions de traite et mammites. *Annuel pour l'éleveur de bovins. ITEB* 1983 : 122-123.
- Shyaka, 2007.** Diagnostic des mammites cliniques et subcliniques en élevage bovin
- Slettbakk T., Jorstad A., Farver T.B., Holmes J.C. 1995.** impact of milking and morphology of udder and teats on clinical mastitis in first and second lactation Norwegian cattle. *Prev. Vet.Med.*, : 235-244.
- Smith K.L., Conrad H.R., Amiet B.A., Schoenberger P.S., Todhunter D.A. 1985a.** Effect of vitamin E and selenium dietary supplementation on mastitis in first lactation dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 68 (suppl.) : 190.
- Smith K.L, Harisson J.H, Hancock D.D, Todhunter D.A et Conrad H.R.** Effect of vitamin E and selenium supplementation on incidence of clinical mastitis and duration of clinical symptoms. *J. Dairy. Sc.* 1984: 67, 1293-1300.
- Smith K.L., Harisson J.H., Hancock D.D., Todhunter D.A., Conrad H.R. 1984.** Effect of vitamin E and selenium supplementation on incidence of clinical mastitis and duration of clinical symptoms. *J. Dairy Sci.*, 67 : 1293-1300.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

**Smith K.L., Todhunter D.A. et Schoenberger P.S. 1985.** Symposium: Environmental, effects on cowhealth and performance environmental mastitis: cause, prevalence, prevention. J Dairy sci 68, 1531-1553.

**Soltner D. 2001.** La reproduction des animaux d'élevage « zootechnie général » tome 1. Sciences et techniques agricoles.

**Sowm H. et Sunde M. 2001.** Résistance aux antibiotiques dans la flore normale des animaux. Veterinary Research 32 (3-4) May August Numéros spécial. Mechanisme of resistance to antibiotics animal and zoonotic pathogens.

**Veisseyre R. 1966.** Techniques laitières. p2. Edition la maison rustique.

**Wattiaux A. M., 2003.** Lactation et récolte du lait. Institut Babcock pour la recherche et le développement international du secteur laitier. [En ligne]. Accès Internet <http://www.babcock.cals.wisc.edu.htm>. (Page consultée le 15 Mars 2008).

**Werckenthin C., Cardoso M., Martel J.L., Schwarz S., 2001.** Résistance aux antimicrobiens chez les staphylocoques des animaux en particulier *Staphylococcus aureus* du bovin, *S hyicus* et *S intermédius* du chien. VetRes, 32 (3-4) May August.