

## ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE VÉTÉRINAIRE

### Projet de fin d'études

En vue de l'obtention du  
**Diplôme de Docteur Vétérinaire**

#### THÈME :

**Contribution à l'étude des mammites cliniques et subcliniques chez les bovins  
laitiers dans les régions de Sétif et Alger**

Présenté par : **M<sup>r</sup> KADRI Mohamed Chihab Eddinne**

**M<sup>r</sup> ZENASNI Yacine**

**Soutenu le : 21/06/2017**

#### Devant le jury composé de :

|                          |                              |              |
|--------------------------|------------------------------|--------------|
| <b>Mr. Souames. S :</b>  | Maître de conférences (ENSV) | Président    |
| <b>Mme Aouane N :</b>    | Maître Assistante (ENSV)     | Promotrice   |
| <b>Mr. Lahouassa H :</b> | Maître de conférences (ENSV) | Examineur    |
| <b>Mme Hachemi A :</b>   | Maître Assistante (ENSV)     | Examinatrice |

*Année Universitaire 2016/2017*



## DEDICACES

Louange à **Allah**, maître de l'univers.

Paix et Salut sur notre Prophète **Mohamed**.

A mes parents qui ont consenti d'énormes sacrifices pour me voir réussir, pour l'enseignement de la vie et pour l'éducation qu'ils m'ont donnée et tous les conseils et encouragements qu'ils n'ont cessé de me prodiguer durant mes études.

Je leur dois reconnaissance et gratitude.

A mes grands-parents.

A mes frères et mes sœurs.

A mon binôme « CINO » (« rabi yahiina m3a redjal »).

A toute la famille.

A tous qu'il m'a aidé de près ou de loin.

A mes camarades de la promotion, et les amis de la cité universitaire

Bouraoui Amar sans exception.

Mohamed.

# Dédicaces

*Je dédie ce travail*

A

***Mes chers parents qui ont été toujours présents pour moi.***

*Mes adorables sœurs qui elles aussi font partis de ce que je suis et qui se sont toujours sacrifié pour mon bien être.*

*Ma grande mère maternel « Muma Cherifa » a qui je dois beaucoup et qui n'est plus de ce monde, qu'elle repose en paix et que DIEU l'accueille en son vaste paradis.*

*Ma tante maternelle.*

*Mon oncle « Saïd » qui été un pilier pour moi ainsi qu'un deuxième père et un ami.*

*Mon binôme « MOH » qui est un frère et qui a partagé tous avec moi pendant les cinq ans de notre étude.*

*Mes chères cousins et cousines.*

*Toute la famille sans exception.*

*Mes amis et camarades de classe pour leur soutien moral.*

*Tous mes professeurs depuis ma première année*

**« Yacine »**

## **REMERCEIMENTS**

*A Madame AOUANE Nedjma*

*Maître assistante à l'École Nationale Vétérinaire d'Alger*

*Qui nous a fait l'honneur d'encadrer notre travail,*

*Pour sa disponibilité, sa patience, sa gentillesse... etc.*

*Qu'elle reçoive ici le témoignage de notre profonde reconnaissance.*

*A Monsieur Souames. S*

*Maître de conférences à l'École Nationale Vétérinaire d'Alger*

*Qui nous a fait l'honneur de présider notre jury de thèse,*

*Hommages respectueux,*

*A Monsieur Lahouassa H*

*Maître de conférences à l'École Nationale Vétérinaire d'Alger*

*Qui a accepté de prendre part à notre jury de thèse,*

*Sincères remerciements.*

*A Madame Hachemi A*

*Maître assistante à l'École Nationale Vétérinaire d'Alger*

*Qui a accepté de prendre part à notre jury de thèse,*

*Remerciements respectueux,*

*Nous tenons à remercier le personnel de la bibliothèque, et de l'administration, et tous les  
employeurs de L'E. N.V. d'Alger.*

*Enfin, que toute personne ayant contribué de près ou de loin à la mise au point de ce  
travail, trouve ici notre profonde reconnaissance.*

## Résumé

La mammite est une pathologie dominante dans les élevages bovins laitiers, elle est responsable d'une baisse importante de production laitière et coûte très cher à l'industrie laitière à cause de son impact sur la production et la qualité du lait. Les objectifs de notre étude sont le diagnostic des mammites cliniques (bol à fond noir et examen clinique) et subcliniques (Test CMT) dans des élevages laitiers de la wilaya d'Alger et de Sétif en plus des facteurs de risque incriminés dans les affections mammaires.

Parmi les 80 vaches qui ont fait l'objet de notre études, 25 vaches (31.25%) ont été diagnostiqué positives par le bol à fond noir et l'examen clinique tandis que les 55 vaches restantes (220 quartiers) ont été diagnostiqués négatives.

Sur les 220 quartiers étudiés, 7 quartiers sont non fonctionnels et les 213 restants ont fait l'objet du test CMT. On a révélé que 109 quartiers (51,87%) sur les 213 sont positifs au test CMT.

L'étude a révélé des taux non négligeables de mammites cliniques et subcliniques dans les trois exploitations.

Le CMT (California Mastitis Test) reste le test le plus utilisé sur le terrain, le plus facile et le moins coûteux pour le diagnostic des mammites subcliniques.

La recherche et l'identification des facteurs de risque liés à « l'animal et son environnement », à « l'éleveur » et à « la traite » permet de dévoiler les facteurs propre à chaque exploitation ce qui permettra de suggérer les meilleures recommandations selon les facteurs trouvés. Les résultats ont montrés que la présence de ces facteurs de risque augmenterait le taux des mammites cliniques et subcliniques tandis que leurs absences diminuent ce taux.

En effet, la meilleure solution pour lutter contre les mammites est d'établir un plan sanitaire et hygiénique suivi par un dépistage régulier et un contrôle rigoureux.

**Mots clés :** Mammites cliniques, mammites subcliniques, diagnostic, facteurs de risque, CMT.

## Summary

Mastitis is a dominant disease in dairy cattle farms; it is responsible of a significant decline in cow dairy production and is very costly to the dairy industry because of its impact on milk production and quality. The objectives of our study are the diagnosis of clinical mastitis (black bowl and clinical examination) and subclinical (CMT test) in dairy cattle farms in the Sétif and Algiers wilayah, in addition to risk factors accused of mammary affections.

Of the 80 cows were studied, 25 cows (31.25%) were diagnosed positive by black bowl and clinical examination while the remaining 55 cows (220 wards) were diagnosed negative.

Of the 220 neighborhoods studied, seven neighborhoods were non-functional and the remaining 213 subjected to the CMT test. We have found that 109 (51, 87%) of the 213 neighborhoods were positive for the CMT test.

The study revealed significant levels of clinical and subclinical mastitis in the three farms.

CMT (California Mastitis Test) remains the most widely used in real practice, easiest, and least expensive test for the diagnosis of subclinical mastitis in the field. Our study found that 109 (51, 87%) of the 213 neighborhoods were positive for the CMT test.

The research and identification of risk factors related to «the animal and its environment», to «the farmer» and to «the milking» makes it possible to uncover the factors specific to each exploitation which will allow to suggest the best recommendations according to the factors found. The results showed that the presence of these risk factors increase the rates of clinical and subclinical mastitis while their absences decrease this rate.

Indeed, the best solution for the control of mastitis remains to establish a sanitary and hygienic plan followed by regular screening and strict control.

**Key words:** Clinical mastitis, subclinical mastitis, diagnosis, risk factors, CMT.

## ملخص

التهاب الضرع هو المرض المهيمن في مزارع الأبقار الحلوب، فإنه يؤدي إلى انخفاض كبير في إنتاج حليب الأبقار ومكلف للغاية لصناعة الألبان بسبب تأثيرها على إنتاج وجودة الحليب. والاهداف من دراستنا هو تشخيص حالات التهاب الضرع السريري (وعاء ذات خلفية سوداء والفحص السريري) وتحت السريري (اختبار CMT) في الماشية فيمناطق سطيف والجزائر.

من بين 80 بقرة التي اشتملت عليها دراستنا. تم تشخيص 25 حالة موجبة (31.25 %) بوعاء ذات خلفية سوداء والفحص السريري في حين 55 بقرة متبقية (عدد حلقات الضرع 220) شخصت سالبة.

ومن 220 حلقات الضرع تم العثور على 7 حلقات غير وظيفية والباقي 213 تمت دراستها باختبار CMT. وكشفت هذه الدراسة أن 109 حلقات ضرع من بين 213 أعطت نتيجة إيجابية (51,87%) من قبل CMT.

كشفت الدراسة معدلات كبيرة من التهاب الضرع السريري وتحت السريرية في المزارع الثلاثة.

CMT (اختبار التهاب الضرع الكاليفورني) يبقى الاختبار الأكثر استخداما على نطاق واسع، وأسهل وأقل تكلفة لتشخيص التهاب الضرع تحت السريري في هذا المجال.

بحث وتحديد عوامل الخطر ذات الصلة بالحيوان وبيئته، بالمربي وباللاتجار يمكن أن تكشف عن العوامل الخاصة لكل مزرعة والتي سوف تعطي أفضل التوصيات حسب العوامل الموجودة. وأظهرت النتائج أن عوامل الخطر هذه هي التي تؤثر على وجود ارتفاع في معدلات التهاب الضرع السريري وتحت السريري في حين افتقارهم يخفض هذا المعدل.

والواقع أن الحل الأفضل لمحاربة التهاب الضرع يبقبوضع خطة صحية تليها الفحص المنتظم والتحكم الدقيق.

**كلمات البحث:** التهاب الضرع، التهاب الضرع تحت السريري، التشخيص، عوامل الخطر، CMT.

## Liste des figures

|   |    |
|---|----|
| Figure 1 : Illustration de l'incidence des nouvelles infections mammaires lors d'une lactation..... | 6  |
| Figure 2 : Relations entre bâtiments et mammites.....   | 8  |
| Figure 3 : Schéma du phénomène d'impact.....  | 9  |
| Figure 4 : Devenirs du processus infectieux.....  | 12 |
| Figure 5 : Lésions du trayon de type vasculaire.....  | 14 |
| Figure 6 : Lésions du trayon de type hyperkératosique (évolution lente, 20-60 jours).....           | 14 |
| Figure 7 : Speed® Mam Color.....  | 22 |
| Figure 8 : Epreuve du bol à fond noir (cas positif).....  | 29 |
| Figure 9 : Techniques de palpation de la glande mammaire.....                                       | 31 |
| Figure 10 : Matériels pour le CMT.....  | 32 |
| Figure 11 : La réalisation du CMT.....  | 33 |
| Figure 12 : Résultat CMT négatif (A), et résultats CMT positifs (B ; C et D).....                   | 34 |
| Figure 13 : La prévalence globale des mammites selon leur degré de sévérité.....                    | 35 |
| Figure 14 : Prévalence des mammites subcliniques dans chaque exploitation.....                      | 37 |
| Figure 15 : Fréquence d'atteinte des quartiers postérieurs (QP) et quartiers antérieurs (QA).....   | 38 |
| Figure 16 : Prévalence d'atteinte des vaches « non conformes » par la mammite clinique.....         | 40 |
| Figure 17 : Prévalence d'atteinte des vaches « non conformes » par la mammite subclinique.....      | 41 |
| Figure 18 : Fréquence des pis selon leur distance du sol.....                                       | 42 |
| Figure 19 : Prévalence d'atteinte des pis par la mammite clinique selon leur distance du sol.....   | 43 |

|  |           |
|--|-----------|
| Figure 20 : Prévalence d'atteinte des pis par la mammite subclinique selon leur distance du sol.....                                 | <b>44</b> |
| Figure 21 : Notation d'hygiène de la glande mammaire et de l'arrière train.....  | <b>45</b> |
| Figure 22 : Fréquence des vaches selon le degré de la saleté du pis et du train postérieur.....                                      | <b>46</b> |
| Figure 23 : Prévalence d'atteinte des vaches propres ; sales et très sales par la mammite clinique.....                              | <b>47</b> |
| Figure 24 : Prévalence d'atteinte des vaches propres ; sales et très sales par la mammite subclinique.....                           | <b>48</b> |
| Figure 25 : Fréquences des vaches dont le pis atteint par autres affections hormis les mammites par rapport aux vaches saines.....   | <b>49</b> |
| Figure 26 : Prévalence d'atteintes des vaches « <b>avec</b> » par les mammites cliniques par rapport aux vaches « <b>sans</b> »..... | <b>50</b> |
| Figure 27 : Prévalence d'atteintes des quartiers « avec » par le mammites subcliniques par rapport aux quartiers « sans ».....       | <b>51</b> |

## Liste des tableaux

|   |           |
|---|-----------|
| Tableau 1 : Nombre de cellules somatiques et la perte de production correspondante.....                   | <b>3</b>  |
| Tableau 2 : Classification des germes responsables des mammites.....                                      | <b>11</b> |
| Tableau 3 : Grille d'évaluation du degré de déshydratation chez le bovin adulte.....                      | <b>15</b> |
| Tableau 4 : Score clinique des mammites bovines avec signes généraux.....                                 | <b>16</b> |
| Tableau 5 : Échelle de sévérité individuelle de la mammite.....   | <b>16</b> |
| Tableau 6 : Grille de lecture du test CMT.....  | <b>17</b> |
| Tableau 7 : Critères associés aux sous-modèles environnementaux à streptocoques et à entérobactéries..... | <b>19</b> |
| Tableau 8 : Critères associés aux sous-modèles contagieux à staphylocoques et à streptocoques.....        | <b>19</b> |
| Tableau 9 : Facteurs de risques spécifiques du modèle contagieux et du modèle environnemental.....        | <b>21</b> |
| Tableau 10 : Prévalence des mammites cliniques.....   | <b>35</b> |
| Tableau 11 : Prévalence des mammites cliniques selon leur degré de sévérité.....                          | <b>35</b> |
| Tableau 12 : Prévalence d'atteinte des quartiers déterminée par le CMT.....                               | <b>37</b> |
| Tableau 13 : Fréquence d'atteinte des quartiers postérieurs (QP) et quartiers antérieurs (QA).....        | <b>38</b> |
| Tableau 14 : Fréquence des vaches avec un pis non conforme à la traite mécanique.....                     | <b>39</b> |
| Tableau 15 : Prévalence d'atteinte des vaches « non conformes ».....                                      | <b>40</b> |
| Tableau 16: Prévalence d'atteinte des quartiers non conformes par la mammite subclinique.....             | <b>40</b> |
| Tableau 17 : Fréquence des pis selon leur distance au sol.....  | <b>42</b> |
| Tableau 18 : Prévalence d'atteinte des pis par la mammite clinique selon leurs distances du sol.....      | <b>42</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| Tableau 19 : Prévalence d'atteinte des quartiers par la mammitte <u>subclinique</u> selon leurs distances du sol.....               | <b>43</b> |
| Tableau 20 : Fréquence des vaches selon le degré de la saleté du train postérieure et de la glande mammaire.....                    | <b>45</b> |
| Tableau 21 : Prévalence d'atteinte par la mammitte clinique selon le degré de la saleté du train postérieur et du pis.....          | <b>46</b> |
| Tableau 22 : Prévalence d'atteinte par la mammitte subclinique selon le degré de la saleté du train postérieur et du pis.....       | <b>47</b> |
| Tableau 23 : Fréquences des vaches dont le pis atteint par autres affections hormis les mammites par rapport aux vaches saines..... | <b>49</b> |
| Tableau 24 : Prévalence d'atteintes des vaches « avec » par les mammites cliniques par rapport aux vaches « sans ».....             | <b>49</b> |
| Tableau 25 : Prévalence d'atteinte des quartiers « avec » par rapport aux quartiers « sans ».....                                   | <b>50</b> |
| Tableau 26 : Les principaux facteurs de risque mis en évidence dans chaque élevage.....   | <b>52</b> |

## Liste des abréviations

CCI : Comptage Cellulaire Individuel

Cl<sup>-</sup> : Chlore

cm: Centimètre

CMT: Californian Mastitis Test

DCI : Dénombrement cellulaires individuel

(E) : Elevage

E.: Escherichia

h : Heure

K<sup>+</sup>: Potassium

ml : Millilitre

Na<sup>+</sup> : Sodium

QA : Quartier antérieur

QP : Quartier postérieur

S. : Staphylococcus

UHT : Ultra Haut Température

# SOMMAIRE

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>Introduction</b> ..... | 1 |
|---------------------------|---|

## **Partie Bibliographique**

### **Chapitre I/ Généralité et etiopathogénie des mammites :**

|   |    |
|---|----|
| <u>I-1/ Définitions</u> .....                         | 2  |
| I -1-1 / Mammites.....                                | 2  |
| I -1-2 / Mammites cliniques.....                      | 2  |
| I -1-3 / Mammites subcliniques.....                   | 2  |
| <u>I -2/ Impact</u> :.....                            | 2  |
| I -2-1/Impact économique.....                         | 2  |
| I -2-1-1/Pour le producteur.....                      | 2  |
| I -2-1-2/Pour le transformateur.....                  | 3  |
| I -2-2/Impact hygiénique et sanitaire.....            | 4  |
| I -2-3/Impact médical.....                            | 4  |
| <u>I-3 /Etiopathogénie</u> :.....                     | 4  |
| <u>I-3-1 /Etiologies</u> .....                        | 4  |
| I-3-1-1/Facteurs prédisposant.....                    | 5  |
| I-3-1-1-1/Liés à l’animal.....                        | 5  |
| a/Conformation et génétique.....                      | 5  |
| b/Age et nombre de lactation.....                     | 5  |
| c/Stade de lactation.....                             | 6  |
| d/Race et niveau de production.....                   | 7  |
| I-3-1-1-2/Conditions d’élevage.....                   | 7  |
| I-3-1-1-2-1/Conditions de logement et de traite ..... | 7  |
| a/Les facteurs liés au logement .....                 | 7  |
| b/Les facteurs liés à la traite.....                  | 8  |
| I-3-1-1-3/Autres facteurs.....                        | 10 |
| I-3-1-2/Facteurs déterminants.....                    | 10 |
| <u>I-3-2/Pathogénie</u> .....                         | 11 |

## **Chapitre II/diagnostic des mammites**

|   |    |
|---|----|
| II-1/Diagnostic.....  | 13 |
| <u>II-1-1/Diagnostic Clinique.....</u>                                      | 13 |
| II-1-1-1/Examen clinique de la mamelle.....                                 | 13 |
| II-1-1-2/Examen de la sécrétion lactée.....                                 | 13 |
| II-1-1-3/L'examen clinique général.....                                     | 15 |
| II-1-1-4/Différents Grades des mammites.....                                | 16 |
| <u>II-1-2/Le « California mastitis test » (CMT).....</u>                    | 17 |
| <u>II-1-3/Modèles épidémiologiques.....</u>                                 | 18 |
| II-1-3-1/Modèle environnemental.....  | 18 |
| II-1-3-2/Modèle contagieux.....   | 19 |
| II-1-3-3/Modèle mixte.....  | 19 |
| II-1-3-4/Facteurs de risques.....   | 20 |
| <u>II-1-4/Bactériologie :.....</u>  | 21 |
| <u>II-1-5/Kit de diagnostic bactériologique « Speed® Mam Color » :.....</u> | 22 |
| <u>II-1-6/Autres méthodes de diagnostic :.....</u>                          | 22 |
| II-1-6-1/Modifications biochimiques de la composition du lait.....          | 23 |
| II-1-6-2/Modifications cellulaires.....                                     | 23 |

## **Chapitre III/Lutte contre les mammites**

|   |    |
|---|----|
| <u>III-1/Élimination des infections existantes.....</u> | 25 |
| III-1-1/Traitement des mammites cliniques.....          | 25 |
| III-1-2/Traitement des mammites subcliniques.....       | 25 |
| III-1-3/Reforme des vaches incurables.....              | 26 |
| <u>III-2/Prévention des nouvelles infections.....</u>   | 26 |
| III-2-1/Prophylaxie médical.....                        | 26 |
| III-2-2/Prophylaxie sanitaire.....                      | 26 |

# Partie expérimentale

## Chapitre IV/Matériels et méthodes

|   |    |
|---|----|
| <u>IV-1/Objectifs</u> .....                       | 28 |
| <u>IV-2/Echantillonnage expérimentale</u> .....   | 28 |
| <u>IV-3/Matériels et méthodes</u> .....           | 28 |
| IV-3-1/Détection des mammites cliniques.....      | 28 |
| a/Epreuve du bol a fond noir.....                 | 28 |
| b/Examen clinique de la glande mammaire.....      | 29 |
| IV-3-2/Détection des mammites subcliniques.....   | 32 |
| a/Epreuve de CMT (Californian Mastitis Test)..... | 32 |
| IV-3-3/Evaluation des facteurs de risque .....    | 34 |

## Chapitre V/Résultats et discussion

|   |    |
|---|----|
| <u>V-1/Enregistrement des cas cliniques</u> .....                                       | 35 |
| <u>V-2/Enregistrement des cas subcliniques</u> .....                                    | 37 |
| <u>V-3/Enregistrement des facteurs de risque</u> .....                                  | 39 |
| V-3-1/Facteurs liés à l'animal.....   | 39 |
| a/Conformation de la glande mammaire.....   | 39 |
| b/Hauteur du pis par rapport au sol.....  | 41 |
| c/La note d'hygiène.....  | 44 |
| d/Les autres affections hormis les mammites.....  | 48 |
| V-3-2/Facteurs liés aux pratiques de l'éleveur ; de l'environnement et à la traite..... | 51 |
| Conclusion.....   | 54 |
| Recommandations.....  | 55 |

## Références bibliographiques

## Annexes

# Partie bibliographique



# Introduction

Depuis des années l'état Algérien a mis en place plusieurs stratégies pour essayer de combler les besoins du peuple Algérien en lait qui est considéré comme une matière essentielle. Parmi ces stratégies on peut citer par exemple : l'importation des génisses pleines, l'encouragement de l'élevage bovins laitiers par le biais des différentes primes, l'interdiction de l'abattage des femelles gestantes et des femelles des races améliorées avant l'âge de 8 ans, en plus de plusieurs autres stratégies visant l'autosuffisance en cette matière très importante et réduire ainsi la facture d'importation de la poudre de lait.

Mais d'autre part, il existe toujours des problèmes liés à la gestion de l'élevage, l'alimentation et les maladies comme les mammites, car se sont des pathologies dominantes dans l'élevage bovins laitiers, en plus qu'elles engendrent une baisse importante de la production laitière et perturbe l'industrie des produits laitiers à cause de la modification de la qualité du lait produit. Les mammites mettent en jeu des facteurs de risques multiples, et il existe une importante diversité épidémiologique entre les élevages en plus de la diversité clinique des mammites ; on distingue donc les mammites cliniques et les mammites subcliniques.

En effet, si les mammites cliniques sont assez reconnaissables par leurs symptômes, la mammite subclinique est la plus répandue et pose beaucoup de problèmes, car elle est asymptomatique avec une évolution silencieuse et la difficulté de sa détection retarde l'instauration du traitement ce qui démunie son efficacité.

Si le diagnostic des mammites cliniques est relativement aisé grâce aux signes cliniques visibles, celui des mammites subcliniques l'est moins, mais, grâce à certains tests (CMT, CCS), le dépistage des mammites subcliniques devient réalisable (Oaki, 1990).

Les objectifs de notre étude sont le diagnostic des mammites cliniques (bol à fond noir et examen clinique) et subcliniques (Test CMT) chez les bovins laitiers de la wilaya d'Alger et de Sétif en plus des facteurs de risque incriminés dans les affections mammaires.

# **Chapitre I :** **Généralités et etiopathogénie**

## **Chapitre I/Généralités sur les mammites :**

### **I-1/ Définitions :**

#### **I -1-1 / Mammite**

La mammite bovine est une inflammation d'un ou plusieurs quartiers de la mamelle de la vache. Elle est généralement septique et provoquée la plupart du temps par une infection bactérienne. Des mammites aseptiques existent cependant, elles sont rares et provoquées par des traumatismes locaux, des toxiques ou des désordres physiologiques (Rémy, 2010).

On distingue classiquement les mammites sans signes cliniques associées appelées « mammites subcliniques » et les mammites avec signes cliniques associées qualifiées de « mammites cliniques » (Rémy, 2010).

#### **I -1-2 / Mammite clinique**

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

#### **I -1-3 / Mammite subclinique**

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

### **I -2/ Impact des mammites :**

#### **I -2-1/Impact économique :**

Les mammites constituent le trouble sanitaire le plus fréquent et aux plus fortes répercussions économiques au sein de l'élevage bovin laitier (Coulon et al, 1997 ; Guerin et Guerin-Fauble, 2007).

##### **I -2-1-1/Pour le producteur :**

En effet, une vache atteinte de mammite représente une perte de lait pour le producteur. Selon Berthelot cité par Gueye (1987) ; la production totale d'une vache à mammite chute, selon les cas, de 6 à 85%.

Concernant les mammites subcliniques :

Selon Wattiaux (2003), le nombre de cellules somatiques présentes dans le lait a une incidence sur la performance de lactation (tableau 1).

D'après Craven et Yamagata et al. Cités par Sodeji (1996), la persistance des infections de type subclinique tout au long de la lactation explique leur importance économique. Cette persistance entraîne une réduction de la production pendant longtemps, ce qui influe négativement sur les résultats de lactation des vaches infectées (Wattiaux, 2003).

Une étude, menée en Tunisie par Mtaallah et al, (2002), a permis d'estimer ; à l'aide d'un modèle statistique simple, les pertes moyennes en lait ; dues aux mammites subcliniques, et ces pertes s'élèvent à 524 kg par vache par an.

Tableau 1 : Nombre de cellules somatiques et la perte de production correspondante (Wattiaux, 2003).

| Nombre de cellules/ml | Perte moyenne (%) |
|-----------------------|-------------------|
| <200 000              | 0-5               |
| 200 000-500 000       | 6-9               |
| 500 000-1 000 000     | 10-18             |
| >1 000 000            | 19-29             |

Concernant les mammites cliniques :

Les frais pour traiter les mammites cliniques représentent 10 à 12 % du préjudice ; Ils incluent le coût des produits de traitement ainsi que les honoraires du vétérinaire (Serieys, 1995).

Les mammites entraînent également des pertes (8-13%) dues aux réformes des vaches incurables et à la mortalité (Serieys, 1995 ; Guerin et Guerin-Fauble, 2007 ; Hanzen, 2008).

Perte du potentiel génétique et les pertes indirectes liées aux prélèvements et le travail supplémentaire requis par l'ordre de traite, le traitement, l'identification des animaux et la notation des informations (Hanzen, 2008).

I -2-1-2/Pour le transformateur :

Les mammites altèrent la composition du lait produit et son aptitude à la transformation ; On note en particulier que :

- la baisse de la synthèse des caséines pénalise le rendement des fabrications fromagères ;
- Le passage accru dans le lait de protéines d'origine sanguine (immunoglobulines-sérum albumines) réduit la stabilité du lait lors de traitement thermique ;
- L'augmentation de la protéolyse par la plasmine venant du sang réduit la stabilité lors du stockage de certains produits comme le lait UHT (Serieyes, 1997).

- Perturbation des fermentations bactériennes par la présence de résidus d'antibiotiques ou d'antiseptiques (inhibiteurs de la croissance bactérienne) (Guerin et Guerin-Fauble, 2007).

### I -2-2/Impact hygiénique et 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 de préoccupations de santé publique (Bradley, 2002 ; Segers et al. 1997). En effet, selon Poutrel (1985), le lait « mammitique » peut être vecteur d'agents responsables de toxi-infections alimentaires (Salmonella, Listeria, etc.).

En dehors de l'interférence dans la transformation de certains produits laitiers, les résidus d'antibiotiques dans le lait sont potentiellement néfastes pour la santé humaine. C'est le cas de résidus de Pénicilline qui peuvent entraîner des réactions d'hypersensibilité chez des sujets qui lui sont allergiques (Lebret et al, 1990).

De fait, en l'absence de pasteurisation, des germes pathogènes pour l'Homme provenant de quartiers infectés peuvent contaminer les produits laitiers (Bradely, 2002 ; Seegers et al, 1997).

Le danger pour le consommateur est d'autant plus important que lors de consommation de lait cru (Guerin et Guerin-Fauble, 2007).

### I -2-3/Impact médical :

Les mammites sont responsables d'une morbidité très grande dans les troupeaux laitiers. Selon Chauffaud cité par Gueye (1987), en France, toutes les étables étaient touchées par l'infection mammaire. Selon les troupeaux, 5 à 70 % des vaches étaient atteintes de mammites et 10 % des vaches présentaient chaque année, au moins une fois, une mammitique clinique. Par ailleurs, un cas clinique décelé correspond environ à 40 cas d'infection subcliniques.

Enfin, environ 6% des mortalités sont dues à la mammitique et plus d'une vache sur quatre quitte le troupeau parce que son pis n'est plus en bonne santé (Perreault, 2004).

## **I-3 /Etiopathogénie des mammites :**

### **I-3-1 /Etiologies :**

La mammitique est une maladie multifactorielle. Les facteurs associés à son développement sont habituellement classés en 3 groupes : Agents pathogènes, animal et l'environnement (Bouchard, 2003).

Donc, plusieurs facteurs favorisent l'apparition des mammites. Ils peuvent être divisés en facteurs prédisposant liés à l'animal, l'environnement et aux conditions d'élevage et de la traite, et en facteurs déterminants représentés par les germes microbiens.

### **I-3-1-1/Facteurs prédisposant :**

#### **I-3-1-1-1/Liés à l'animal :**

##### **A/Conformation et génétique :**

Une mamelle idéalement conformée doit permettre de limiter les contaminations et les blessures du trayon et être adaptée à la traite mécanique. Elle doit être, donc, haute (elle ne doit pas dépasser sous les jarrets), avec des trayons de 8 à 10 cm de longueur, coniques, symétriquement implantés avec des quartiers d'égal volume afin d'éviter une surtraite sur l'un ou plusieurs d'entre eux (Pluvinage et al, 1991).

Plus les trayons sont près du sol plus le risque de contamination et de traumatisme est important, et donc, le risque de mammite est important.

Les vaches avec une mamelle développée et pendulaire, avec de longs trayons sont prédisposées fortement aux mammites. De même, l'asymétrie des quartiers est un facteur de risque car les quartiers antérieurs, moins volumineux, peuvent être victimes de sur traite (Brouillet et al, 1990 ; Nicks, 1998).

Les paramètres génétiques des caractères de mammite clinique, numération cellulaire, facilité de traite, production et morphologie de la mamelle ont été estimés par divers auteurs (Boettcher et al. 1998 ; Rupp et Boichard, 1999).

L'héritabilité des mammites cliniques est faible, celles des numérations cellulaires est modérée, indiquant qu'il est plus facile de sélectionner (les taureaux) sur les cellules que sur les mammites cliniques. La corrélation génétique entre ces deux caractères est élevée, suggérant qu'ils sont en partie déterminés par les mêmes gènes (Rupp et Boichard, 1999).

L'héritabilité pour la mammite est d'environ 15%. Ceci signifie qu'environ 85% de la variabilité est expliquée par d'autres facteurs associés à la régé et l'environnement (Mariani, 2004 ; Guerin et Guerin-Fauble, 2007).

##### **B/Age et nombre de lactation :**

La réceptivité de la mamelle à l'infection augmente avec le nombre de lactations (jusqu'à la cinquième lactation). Il existe une relation entre l'âge de l'animal et son statut sanitaire ; plus il est âgé, plus grands sont les risques qu'il soit infecté (Dupont, 1980 ; National Mastitis Council, 1985).

Cet accroissement de sensibilité serait dû à l'évolution de la morphologie de la mamelle (augmentation du diamètre du canal du trayon, perte d'élasticité du sphincter et au relâchement des ligaments suspenseurs de la mamelle), l'augmentation de la production laitière et les traumatismes cumulés des trayons (Alexandre, 2005 ; Guerin et Guerin-Fauble, 2007).

## C/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 plupart des infections apparaissent dans le mois suivant le vêlage (Morse et al, 1987).

Deux périodes sont critiques : tarissement avec début de la phase d'involution mammaire et période péri-partum. Le risque d'infection associé à la première période est accru environ 3 fois (Oliver et Sordillo, 1988) par rapport à la période péri-partum, en l'absence de traitement au tarissement. Il résulte de la diminution des mécanismes de défenses locales du trayon et du pouvoir de phagocytose des polynucléaires (Paape et al, 1996).

Le risque lié à la période péri-partum (colostrogène et début de lactation) est mal maîtrisé dans beaucoup de troupeaux. A Cette période, l'activité fonctionnelle des polynucléaires est limitée (Paape et al, 1996), la protection liée à la lactoferrine s'affaiblit (Rainard et Poutrel, 1993). L'accroissement de l'incidence clinique est observé de 3-4 jours avant le vêlage à 10 jours après (Barkema et al, 1997).

Une bonne partie des contaminations de quartiers surviendrait en fait juste avant le vêlage et les signes cliniques n'apparaîtraient que quelques jours après. Au total, près de 30% des cas cliniques sont observés dans le premier mois de lactation (Lescouret et al. 1995), et même, pendant les 2 premières semaines chez les primipares (Barkema et al, 1997).

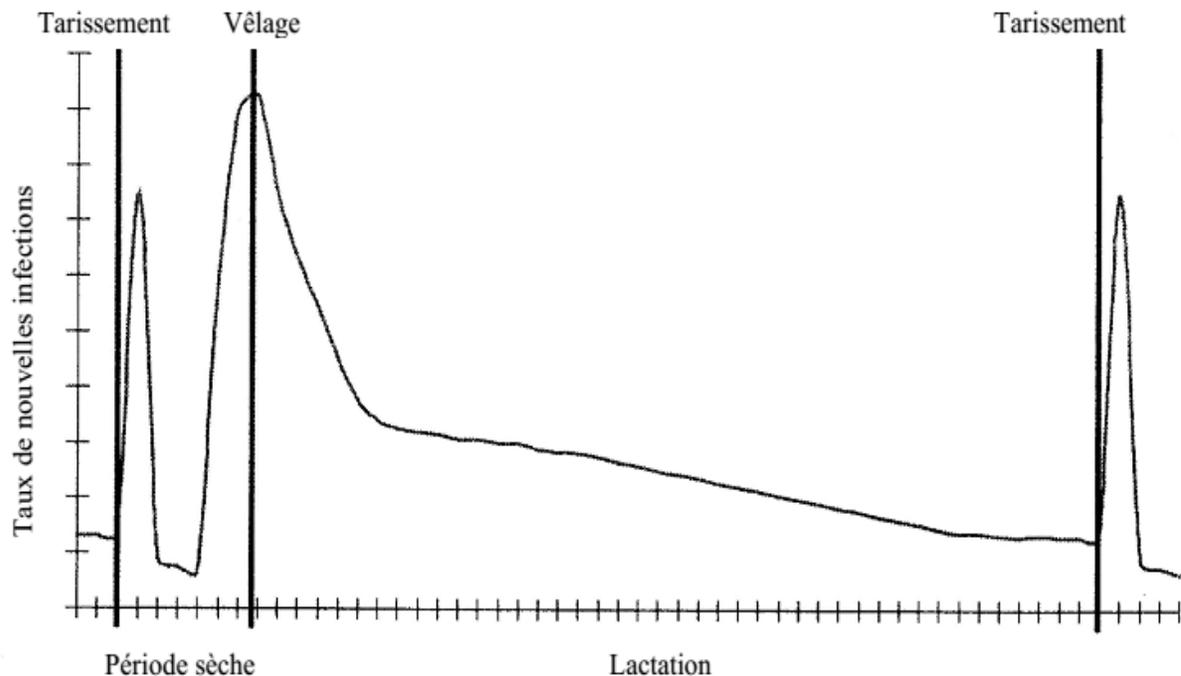


Figure 1 : Illustration schématique de l'incidence des nouvelles infections mammaires lors d'une lactation (Bradley et Green, 2000).

## D /Race et niveau de production :

Les races ayant des aptitudes particulières ou sélectionnées par l'Homme pour leur haut niveau de production sont prédisposées aux mammites (Dupont, 1980).

Selon les études de Hanzen (1999), une augmentation annuelle de la production laitière de 54 Kg s'accompagnait d'une augmentation de l'incidence des mammites cliniques. Et cela malgré les mesures d'hygiène et la mise en place des plans de lutte (Guerin et Guerin-Fauble, 2007).

### **I-3-1-1-2/Liés aux conditions d'élevage :**

#### **I-3-1-1-2-1/Les conditions de logement et de traite :**

L'origine principale des 4 germes les plus préoccupants est liée soit à la mamelle, avec les infections en place (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*), soit à l'environnement, en particulier les litières (*Escherichia coli* et *Streptococcus uberis*). L'action sur les facteurs de risque liés aux conditions de logement et à la traite reste donc prioritaire pour la maîtrise des nouvelles infections dues à ces 4 germes (Poutrel, 1985).

#### A/Les facteurs liés au logement :

Les conditions de logement des vaches laitières jouent un rôle important dans l'étiologie des infections mammaires en déterminant largement la fréquence des blessures de trayon et l'importance de contamination des litières par des microorganismes dits d'environnement (Serieys, 1985).

Le logement est un facteur très important de la qualité du lait. Il agit selon deux grandes modalités qui sont (figure 2) :

- La fréquence des traumatismes des trayons qui sont en relation avec la fréquence des mammites à réservoir mammaire ;
- La pollution du trayon qui dépend 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 (Serieys, 1985).

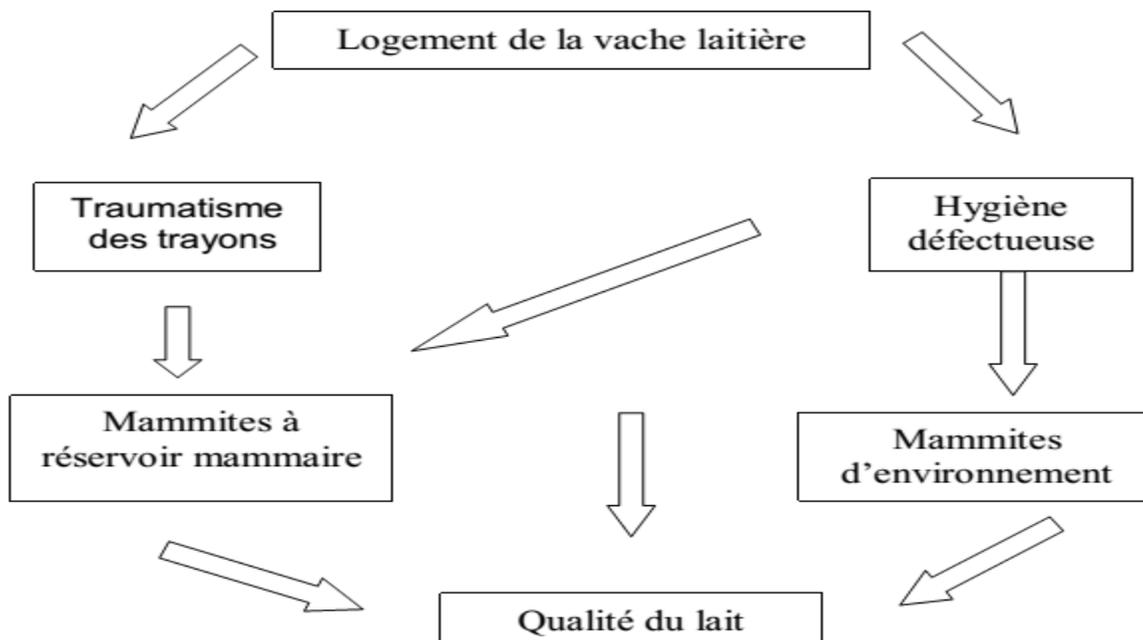


Figure 2 : Relations entre bâtiments et mammites (Brouillet et Raguet, 1990).

Les conditions de logement ou de pâturage qui maintiennent les vaches propres sont reconnues comme des moyens de limiter les mammites (Barnouin et al.1986 ; Faye et al.1994). La note de propreté des vaches peut alors être un indicateur pertinent (Faye et Barnouin, 1985).Cependant, le niveau de contamination des litières représente le facteur d'infection par les micro- organismes de l'environnement à maîtriser, en particulier autour du vêlage pour *Escherichia coli* ou durant le tarissement et les premiers mois de lactation pour *Streptococcus uberis* (Serieys, 1985).

Ce niveau de contamination des litières n'est pas lié à l'état de propreté optique des litières (Serieys, 1985) mais plutôt aux conditions d'ambiance. La maîtrise de celle-ci (humidité, chaleur) permet de limiter le développement microbien (Capdeville et Tillie, 1995).

#### B/Les facteurs liés à la traite :

La technique de traite et le fonctionnement de la machine à traire sont impliqués dans les mammites par trois mécanismes :

- Les lésions du trayon ;
- Le phénomène de reflux de lait ou phénomène d'impact ;
- Le phénomène de traite humide (National Mastitis Council, 1985).

Comme signalé plus haut, les lésions du trayon affaiblissent son rôle de barrière vis-à-vis des micro-organismes. Parmi les défauts de fonctionnement de la machine en cause, on peut citer un niveau de vide excessif qui entraîne l'éversion du canal du trayon et un pulsateur défectueux. Pour ce qui est de la technique de traite, toute sur-traite, ou défaut d'arrachage des griffes peuvent occasionner des lésions du trayon.

Le phénomène d'impact (figure 3) est dû à des entrées d'air intempestives au niveau d'un manchon trayeur. Ces entrées vont occasionner une baisse du niveau de vide dans ce manchon trayeur et un reflux du lait de ce trayon vers les autres faisceaux trayeurs où le niveau de vide est plus élevé. Ce reflux de lait peut être le vecteur de germes (National Mastitis Council, 1985).

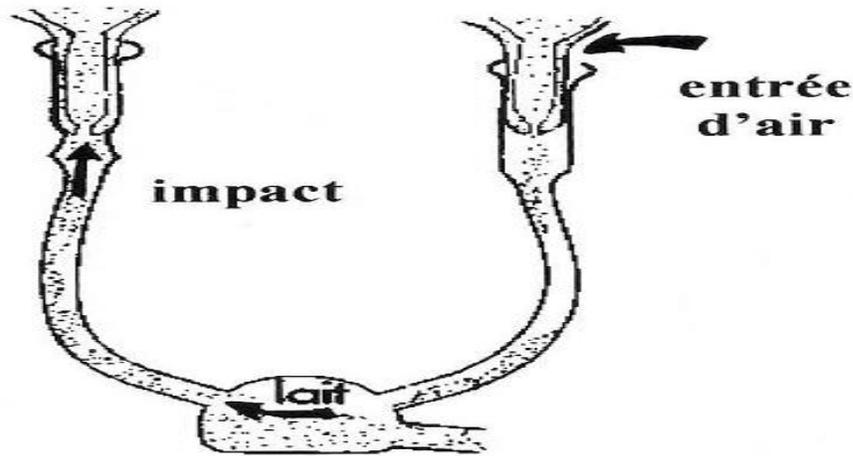


Figure 3 : Schéma du phénomène d'impact (National Mastitis Council, 1985).

Enfin, on observe aussi des phénomènes de traite humide, les trayons baignant dans le lait qui n'est pas évacué assez vite, notamment lors des problèmes de pulsation ou de mauvaise évacuation du lait.

L'ensemble des opérations de traite va conditionner la qualité du lait et la santé de la mamelle (National Mastitis Council, 1985).

Dans l'idéal, la traite devrait commencer par un lavage des mains du trayeur. Ensuite la préparation de la mamelle à la traite commence par le nettoyage de la mamelle, soit à l'aide de lingettes à usage unique, soit de douchettes. Il est conseillé d'éliminer les premiers jets, sur un bol à fond noir (sert à diminuer la charge microbienne du lait, et un dépistage précoce des mammites cliniques, et donc un traitement efficace et pas de dissémination du germe aux autres vaches saines).

Ensuite la pose des gobelets trayeurs doit se faire en douceur, Le décrochage automatique de la griffe diminue fortement le risque de sur-traite lié au décrochage manuel.

Pendant la traite, il ne doit pas exister de bruits de succion ou de craquement qui signent des fuites au niveau des manchons et le risque d'apparition du phénomène d'impact. Une fois la traite terminée, il est fortement conseillé d'appliquer, sur chaque trayon, un produit de trempage au pouvoir couvrant et antibactérien, qui va empêcher la pénétration des germes pendant la demi-heure suivant la traite, le temps que le sphincter du trayon se referme. Pour la même raison, il est conseillé d'alimenter les animaux après la traite de manière à ce qu'ils ne se couchent pas juste après.

Enfin, il faudrait aussi établir un ordre de traite : les primipares et les vaches en début de lactation (supposées non infectées) devraient être traitées en premier, les vaches atteintes de

mammites cliniques ou subcliniques en dernier ou disposer d'un poste de traite qui leur est réservé (National Mastitis Council, 1985).

### **I-3-1-1-3/Autres facteurs :**

#### **A/L'alimentation :**

La synthèse des « antibiotiques internes » et celle de la substance kératinisée bactériostatique du canal du trayon seraient perturbées par une alimentation non équilibrée. Les troubles de l'équilibre nutritionnel (herbe riche en phytoestrogènes ou en azote) favorisent le passage à l'état aigu des infections mammaires latentes ou subcliniques (Dupont, 1980 ; Poutrel, 1985). En effet, selon Plommet et Roguinsky cités par Dupont (1980), l'excès d'azote inhibe la synthèse des acides gras insaturés présents dans le revêtement interne du canal du trayon. De même, les carences ou les déséquilibres minéraux et vitaminiques entraîneraient une diminution de la phagocytose. En effet, les carences en sélénium, en vitamine E, en zinc, cuivre et cobalt ont été régulièrement rencontrées dans les troupeaux laitiers à forte incidence de mammites. Par ailleurs, le manque de cellulose dans la ration est un facteur qui favorise l'apparition de l'acidose du rumen et cette dernière rend l'animal plus vulnérable (Hanzen, 2006).

#### **B/Les maladies intercurrentes :**

Certains troubles de santé sont particulièrement associés à une élévation de la fréquence des cas cliniques : vêlage difficile, non délivrance, œdème mammaire, métrite, cétose, boiterie, lésions et affections du trayon (Gröhn et al. 1990 ; Peeler et al. 1994 ; Oltenacu et al. 1995). Des travaux expérimentaux ont quelquefois confirmé la relation. Ainsi, l'état de cétose et la lipomobilisation excessive aggravent les mammites cliniques et tout spécialement les mammites dues à *E. coli*, comme l'ont montré (Kremer et al, 1993).

#### **C/La rétention lactée :**

La rétention lactée est surtout favorisée par le stress qui entraîne une décharge par les glandes surrénales de l'adrénaline dont l'effet est la constriction des vaisseaux et capillaires sanguins ; ce qui inhibe la contraction des cellules myoépithéliales responsables de l'éjection du lait des cavités alvéolaires (Wattiaux, 2003). Comme milieu de culture par excellence, le lait en rétention dans les canaux galactophores, est un facteur de risque de mammité.

### **I-3-1-2/Facteurs déterminants (germes microbiens) :**

De nombreux micro-organismes (Bactéries, virus, levures, algues) sont capables de traverser le canal du trayon et de se multiplier dans la citerne et les acini mammaires et causer des mammites. Mais, se sont essentiellement les bactéries qui sont responsables de la très grande majorité des mammites (Poutrel, 1985).

Toutes les espèces bactériennes sont à priori capables d'induire des mammites. Cependant, un petit nombre d'espèces prédominent (Riollet et al, 1999).

Ces bactéries sont classées selon leur pathogénicité en germes majeurs (souvent responsables de mammites cliniques) et germes mineurs (ne provoque presque jamais de mammites cliniques), selon leur contagiosité et selon leur provenance en germes contagieux et germes environnementaux (tableau 2) (DesCôteaux et Roy, 2004).

Les pathogènes contagieux sont considérés comme étant des organismes adaptés à la survie dans la glande mammaire. Ils sont capables de provoquer des infections mammaires subcliniques mises en évidence par l'élévation du nombre des cellules somatiques dans le lait. Ces organismes se propagent d'une vache à l'autre autour de la période de traite (Radostits et al. 1994).

En revanche, les pathogènes environnementaux sont qualifiés comme étant des organismes opportunistes incapable de survivre dans la glande mammaire. Ils envahissent, se multiplient et engendrent une réponse immunitaire chez l'hôte et sont, normalement, rapidement éliminés (Bradley, 2002).

Tableau 2 : Classification des germes responsables des mammites (DesCôteaux et Roy, 2004).

| Type de mammité     | Germes majeurs               | Germes mineurs                      | Germes environnementaux     | Germe contagieux             |
|---------------------|------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| <b>Clinique</b>     | <i>Staphylococcus aureus</i> | Staphylocoques à coagulase négative | <i>Escherichia coli</i>     | <i>Staphylococcus aureus</i> |
|                     | Streptocoque                 |                                     |                             |                              |
|                     | <i>Escherichia coli</i>      | <i>Pasteurella hemolytica</i>       | <i>Streptococcus uberis</i> |                              |
|                     | <i>Mycoplasma bovis</i>      |                                     |                             |                              |
| <b>Sub-clinique</b> | <i>Staphylococcus aureus</i> | Staphylocoques à coagulase négative | <i>Escherichia-coli</i>     | <i>Staphylococcus aureus</i> |
|                     | Streptocoque                 |                                     |                             |                              |
|                     | <i>Escherichia coli</i>      | <i>Corynébactérium bovis</i>        | <i>Streptococcus uberis</i> |                              |
|                     | <i>Bacillus cereus</i>       |                                     |                             |                              |

Selon différents auteurs les mammites cliniques dues aux entérobactéries et au *Streptococcus uberis* semblent avoir progressées ces dernières années, au dépend des mammites cliniques dues au *Staphylococcus aureus* (Bradley, 2002 ; Poutrel, 1985 ; Seegers et Serieys, 2002 ; Seegers et al. 1997). De même que l'importance relative des espèces d'environnement par rapport à celles à réservoir mammaire a augmenté (Seegers et Serieys, 2002).

### I-3-2/Pathogénie :

Dans le cadre des mammites, il faut envisager la présence d'un réservoir d'agents pathogènes, le transfert de ce réservoir à la peau du trayon, suivi de la pénétration de ces agents dans le trayon et de la réponse de l'organisme hôte.

La pénétration d'agents pathogènes dans la mamelle se fait principalement par voie galactogène par le canal du trayon (à l'exception des quelques bactéries pouvant pénétrer par voie hématogène telles que : les mycoplasmes, les salmonelles, *Listeria monocytogenes* et les mycobacteriums). Elle se fait préférentiellement lorsque le sphincter est ouvert, au cours et après la traite, au tarissement et à l'approche du vêlage (Rémy, 2010). La contamination peut provenir de la multiplication d'agents pathogènes au niveau de la peau du trayon favorisée par des lésions

du trayon (blessure, gerçure, éversion) et une ouverture du sphincter en fin de traite. Elle peut également résulter de la propulsion de bactéries dans le trayon via du lait contaminé au cours de la traite à cause par exemple de phénomène d'impact et de traite humide. Enfin, la contamination peut être iatrogène en raison de défauts d'hygiène lors d'injections intra- mammaires ou de cathétérisme du canal du trayon (Rémy, 2010 ; Blowey et Edmondson, 2010).

L'évolution de l'infection dépend du type de bactéries et du statut immunitaire de la vache (Rémy, 2010 ; Blowey et Edmondson, 2010).

Suite à des interactions entre le système immunitaire et les agents pathogènes, trois situations sont possibles (figure 4) :

- La guérison : l'infection est éliminée avec ou sans forme cliniquement visible grâce à la réponse immunitaire ;
- L'extension : la réponse de l'organisme est dépassée, l'infection progresse dans la mamelle provoquant une mammite clinique ou subclinique pouvant évoluer vers la chronicité ;
- La fluctuation : l'élimination incomplète des agents pathogènes par la réponse de l'organisme permet une guérison clinique mais non bactériologique (Rémy, 2010 ; Blowey et Edmondson, 2010).

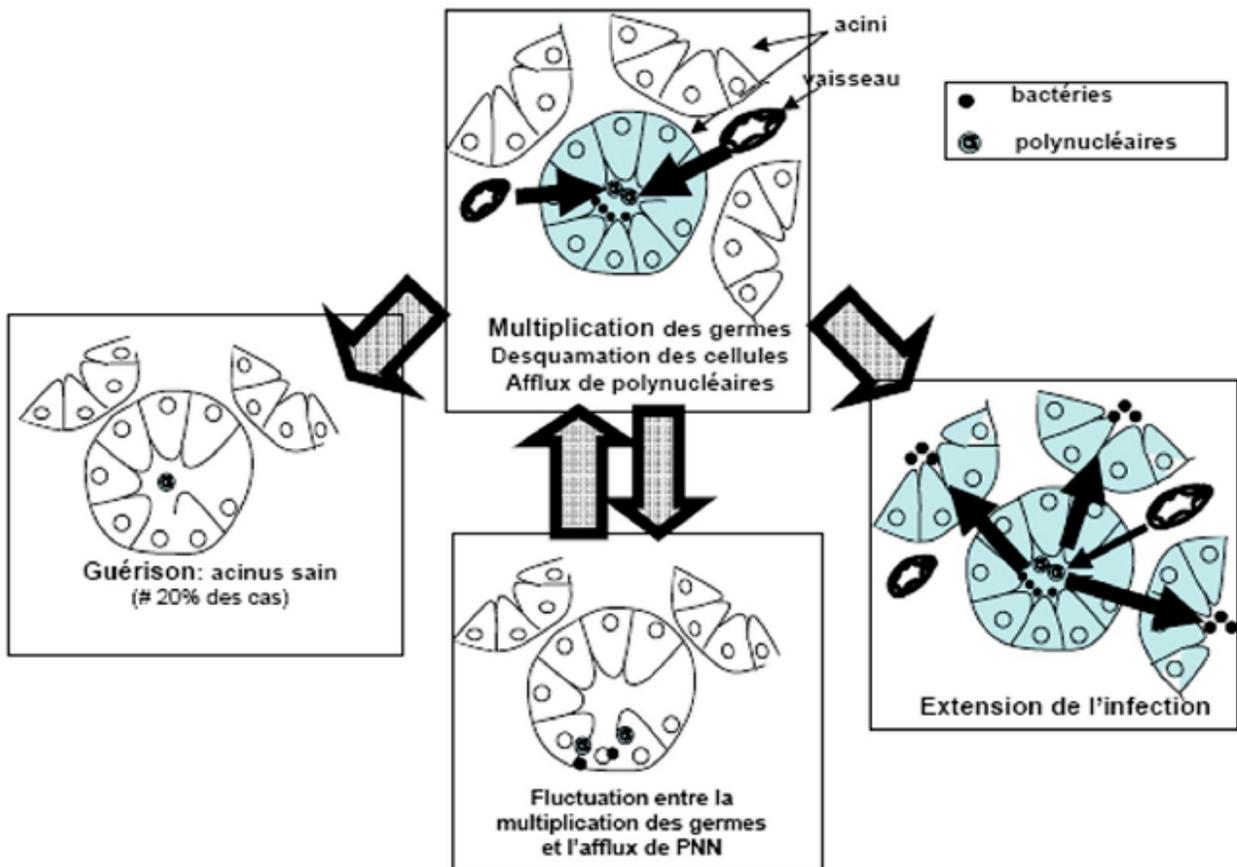


Figure 4 : devenir du processus infectieux (Lebret et al, 1990).

# **Chapitre II :**

## **Diagnostic des mammites**

## **II-1/Diagnostic des mammites :**

### II-1-1/Diagnostic clinique :

Le diagnostic clinique des mammites est certes important au niveau individuel, mais encore plus au niveau du troupeau afin d'établir le modèle épidémiologique de mammites de l'élevage. L'examen de la mamelle et du lait doit permettre un dépistage simple et efficace des mammites cliniques. Une détection précoce améliore les chances de guérison par la mise en place d'un traitement précoce adapté.

Les mammites subcliniques ne peuvent pas être détectées par la clinique puisqu'elles n'entraînent ni des modifications de l'aspect du lait ni de la mamelle et que les animaux atteints ne présentent pas de signes généraux associés (Durel et al, 2011).

#### II-1-1-1/Examen clinique de la mamelle :

Cet examen de la mamelle peut se faire lors de la traite quotidiennement ou mieux à chaque traite mais également dans d'autres occasions (au tarissement, après le vêlage, etc.). C'est évidemment moins simple à préconiser dans les élevages disposant de robots de traite. Il s'agit d'évaluer la mamelle et ses annexes (nœuds lymphatiques rétromammaires, vaisseaux). D'abord, la mamelle est observée à distance pour vérifier sa conformation. En cas de mamelle male conformée, de décrochage ou de mamelle trop volumineuse, les trayons sont moins protégés par les membres et sont plus exposés à l'environnement, ce qui accroît le risque de mammite. Il faut observer les différents quartiers les uns par rapport aux autres afin de déceler une anomalie de symétrie (atrophie, hypertrophie), de volume, de couleur (congestion, un hématome) ou des excroissances cutanées (verrues) (Durel et al, 2011).

L'examen des trayons permet de voir les éventuels effets délétères induits par la méthode de traite ou la machine à traire. Le type de lésion renseigne sur la durée de la contrainte. En effet, des lésions de type vasculaire (Figure 10) : pétéchies, rougeurs, œdème de l'extrémité, gerçures, etc., indiquent un dommage récent et sont rapidement réversibles. A l'inverse, des lésions de type hyperkératosique (Figure 5) signalent une évolution lente sur 20 à 60 jours (Durel et al, 2011).

Après un examen visuel approfondi, vient la palpation intégrale de la mamelle puis la palpation individuelle de chaque quartier. Le but est d'identifier une zone de chaleur signalant une inflammation, un œdème, une induration marquant une fibrose du parenchyme mammaire, la présence de nodules, une douleur, etc. Les nœuds lymphatiques rétromammaires doivent aussi être palpés, leur augmentation de taille révèle une adénite et donc une atteinte de la mamelle du côté concerné par cette adénite (Durel et al, 2011).

#### II-1-1-2/Examen de la sécrétion lactée :

Cet examen consiste à évaluer la qualité (couleur, odeur, consistance, viscosité et homogénéité) et la quantité de la sécrétion de la mamelle : le lait. Le lait sain est blanc et homogène. Il peut se colorer en jaune durant la phase colostrale ou en fin de lactation lorsqu'il est riche en matières grasses ou que la production est faible (Durel et al, 2004).

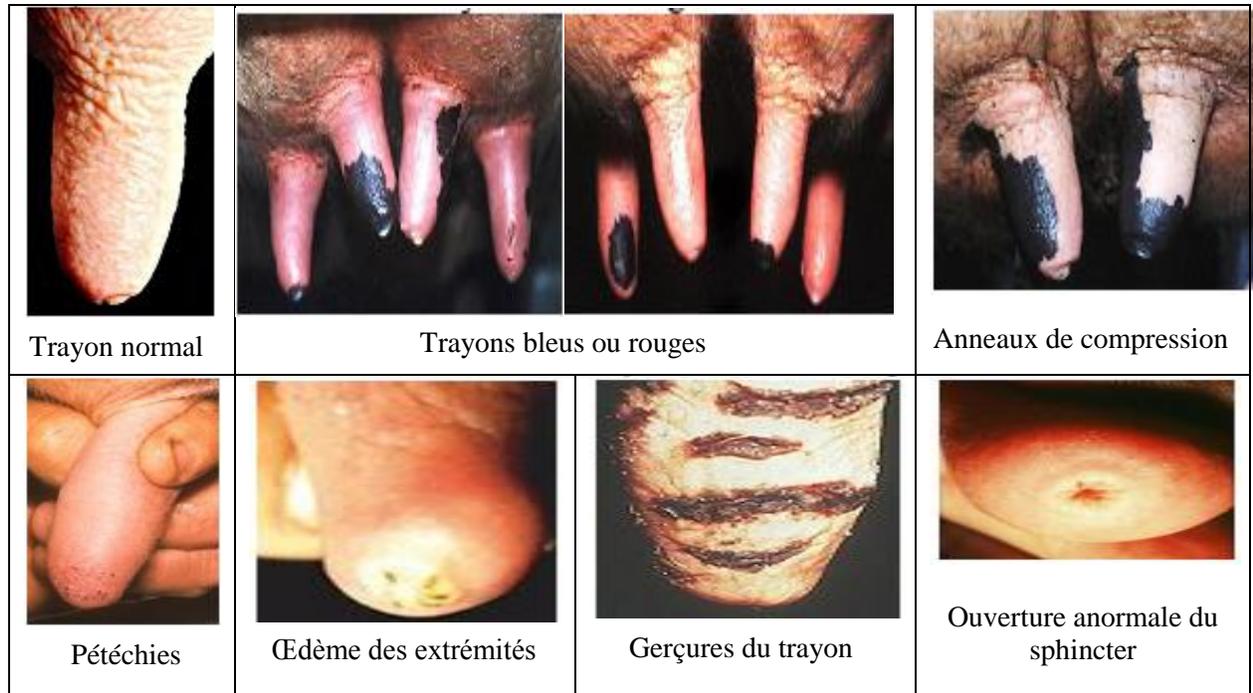


Figure 5 : Lésions du trayon de type vasculaire (Durel et al. 2011).

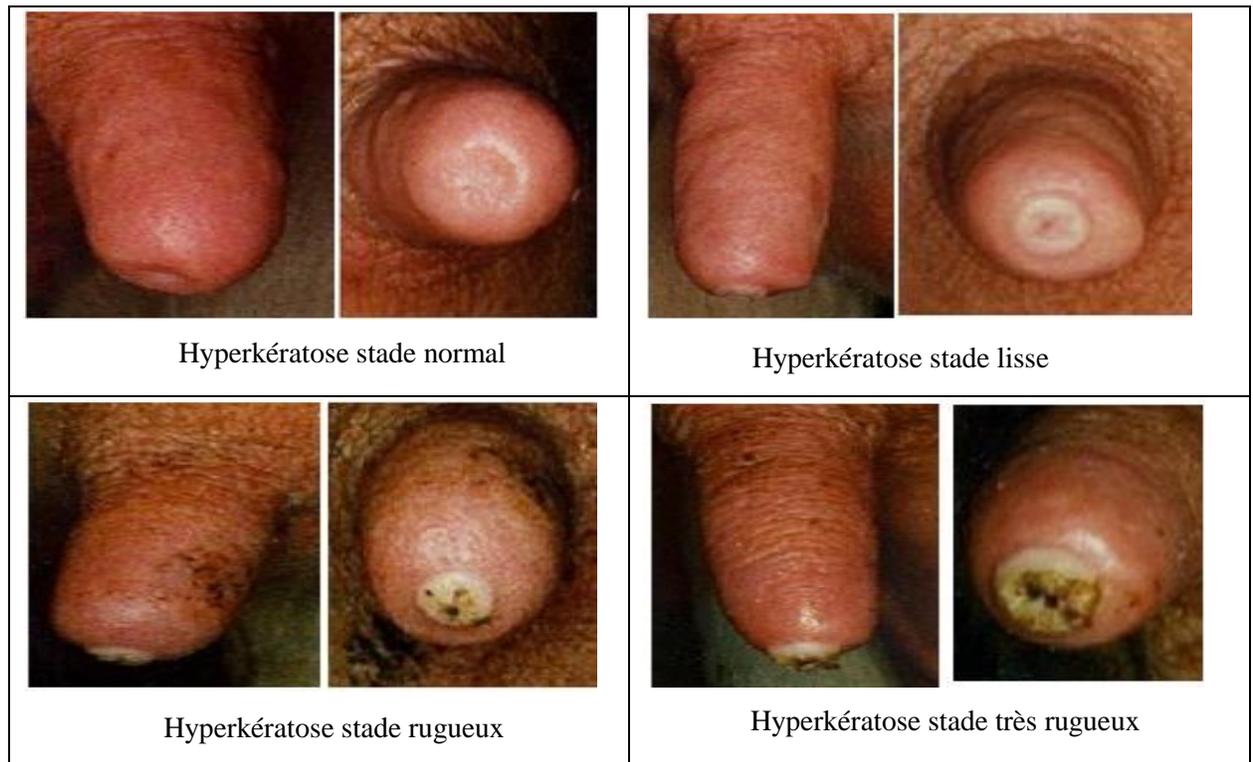


Figure 6 : Lésions du trayon de type hyperkératosique (évolution lente, 20-60 jours) (Durel et al, 2011).

Une teinte rosée à rouge vif est présente en cas d'hémolactation ou d'hématome. Les mammites induisent une modification de la couleur du lait allant du jaune (associé à la présence aussi de bulles d'où un aspect de « bière » ou de « cidre » pour les mammites à entérobactéries) au rouge sombre (pour les mammites gangréneuses).

L'odeur caractéristique du lait frais est altérée lors de mammité. Elle devient aigre-douce lorsqu'elle est due à des bactéries anaérobies, acidulée et fruitée pour des mammites à entérobactéries, d'« œuf pourri » (nauséabond) en cas de mammites due à des bactéries pyogènes.

L'homogénéité disparaît en cas de mammité. Du pus ou des grumeaux (caillots, ...) sont observés dans le lait, ils sont surtout visibles en début de traite. L'observation de ces grumeaux est facilitée sur un fond sombre d'où l'utilisation d'un **bol à fond noir** pour l'examen des premiers jets.

La quantité de lait produite est en rapport avec la santé de la mamelle mais aussi de l'état général de l'animal. La baisse de production laitière est observable aussi bien dans les mammites subcliniques que dans les mammites cliniques, l'ampleur de la baisse dépendant de l'agent pathogène. La chute de production est plus importante lors d'infections aiguës que lors d'infections subcliniques. La reprise de la production laitière est un signe important de la guérison clinique (Durel et al, 2004 ou 2011).

### II-1-1-3/L'examen clinique général :

Un examen clinique général complet de l'animal est nécessaire à chaque découverte d'un cas de mammité clinique. Cela permet d'évaluer l'animal, de préciser le diagnostic, et d'envisager un pronostic.

La prise de température est le premier geste à faire. Il faut en parallèle estimer la déshydratation de l'animal (Tableau 3) et vérifier l'absence d'un état de choc en recherchant notamment les éléments suivants : hypothermie, abattement, augmentation du temps de recoloration capillaire, etc. (Bosquet et al, 2013). La sévérité de la mammité clinique peut être facilement évaluée grâce au tableau 4

Tableau 3 : Grille d'évaluation du degré de déshydratation chez le bovin adulte (Bosquet et al, 2013).

| Symptômes  | Pertes d'eau<br>(en % du poids vif) | Score de<br>déshydratation |
|--|-------------------------------------|----------------------------|
| Légère énophtalmie, pli de peau persistant 3 à 5 secondes au niveau de la paupière supérieure<br>Muqueuses encore un peu humides | 6-7 %                               | 1 (légère)                 |
| Énophtalmie franche, pli de peau persistant 6 à 10 secondes au niveau de la paupière supérieure<br>Muqueuses collantes           | 8-9 %                               | 2 (modérée)                |
| Œil fortement enfoncé dans l'orbite, pli de peau persistant indéfiniment<br>Muqueuses sèches<br>Dépression évidente              | 10-12 %                             | 3 (sévére)                 |

Tableau 4 : Score clinique des mammites bovines avec signes généraux (Bosquet et al, 2013).

| Symptômes                                | Degré            | Score clinique |
|--|------------------|----------------|
| Température corporelle                   | 37,8 à 39,2      | 0              |
|  | 39,3 à 39,8      | 1              |
|  | < 37,8 ou > 39,8 | 2              |
| Déshydratation                           | Aucune           | 0              |
|  | Légère           | 1              |
|  | Modérée          | 2              |
|  | Sévère           | 3              |
| Contraction du rumen<br>(nombre/ minute) | Plus de 2        | 0              |
|  | 1                | 1              |
|  | 0                | 2              |
| Signes de dépression                     | Aucuns           | 0              |
|  | Légers           | 1              |
|  | Marqués          | 2              |

#### II-1-1-4/Gradation des mammites :

Une gradation des mammites fondée sur un certain nombre de critères cliniques objectifs permet d'appréhender la sévérité de celles-ci et d'envisager un pronostic (Tableau 5).

Une mammite clinique comprenant seulement une augmentation de la concentration en cellules somatiques individuelle et des modifications du lait est considérée comme faiblement sévère et de grade 1. Le grade 2 correspond aux mammites cliniques modérément sévères dans lesquelles le quartier apparaît modifié. Le dernier grade est attribué aux mammites sévères avec une atteinte de l'état général.

Tableau 5 : Échelle de sévérité individuelle de la mammite (d'après Durel et al, 2011).

| Symptômes / Syndromes                                 | Mammité subclinique | Mammité clinique à sévérité variable |                 |                |
|---|---------------------|--------------------------------------|-----------------|----------------|
|   |                     | Faible Grade 1                       | Modérée Grade 2 | Sévère Grade 3 |
| Augmentation de la concentration des cellules du lait | +                   | +                                    | +               | +              |
| Modifications du lait                                 | -                   | +                                    | +               | +              |
| Modifications du quartier                             | -                   | -                                    | +               | +              |
| Altération de l'état général                          | -                   | -                                    | -               | +              |

## II-1-2/California mastitis test (CMT) :

Le « California mastitis test » ou CMT (encore appelé Schalm test) permet la détection des mammites subcliniques. Il est simple de réalisation, il nécessite du réactif (solution de Teepol à 10%) et un plateau comprenant 4 cupules. Les trayons sont nettoyés, le lait des premiers jets de chaque quartier est éliminé (de préférence dans un bol à fond noir), puis, on recueille le lait de chaque quartier dans une cupule propre, le trop plein est déversé pour ne garder qu'environ 2ml de lait par quartier. Le réactif est ajouté et mélangé aux échantillons de lait par rotation. La lecture doit être immédiate et s'effectue à l'aide d'une échelle de couleur et de viscosité (Tableau 6). Le CMT devrait être réalisé par la même personne pour éviter les différences d'interprétation, surtout lors d'une visite de traite (Durel et al, 2004).

Principe du test : le CMT est basé sur l'action d'un détergent (solution de Teepol à 10%) et d'un colorant (pourpre de bromocrésol= indicateur de pH). Le détergent provoque la lyse des cellules du lait par la destruction de leur paroi. L'ADN est libéré, il forme un réseau de très longs filaments qui s'opposent aux écoulements hydrodynamiques et qui piègent les globules gras. Ce réseau augmente la viscosité du lait jusqu'à flocculer. Plus la concentration cellulaire est élevée, plus la quantité d'ADN libéré est élevée et plus le flocculat sera important.

Le colorant change de couleur en fonction du pH. Le lait sain a un pH compris entre 6,5 et 6,7. En cas de mammite, le pH devient plus alcalin et s'approche de 7. Le colorant est incolore à gris pour des pH allant de 5,2 à 6,8 et devient violet quand le pH est supérieur à 6,8 donc en cas de mammite (Durel et al, 2004).

De plus, il ne doit pas être réalisé sur du colostrum (physiologiquement acide) ou la sécrétion de la période sèche (Hanzen, 2008).

Tableau 6 : Grille de lecture du test CMT (Notice Leucocyttest®)

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

L'interprétation du test dépend de la subjectivité de l'opérateur et de son expérience. Des variations physiologiques du lait peuvent fausser le test surtout en début et en fin de lactation où des colorations violacées sont normales. Un test CMT négatif ne permet pas de conclure à une absence d'infection.

Le test CMT est facile et simple d'utilisation en routine. Il permet de détecter les mammites subcliniques et d'identifier le(s) quartier(s) atteint(s). En cas de doute, la répétition du test améliore l'interprétation (Durel et al, 2004).

Il permet également de vérifier la guérison de l'animal (Hanzen, 2008).

### II-1-3/Modèle épidémiologique :

L'identification du modèle épidémiologique des mammites d'un troupeau permet de s'adapter à la situation de l'élevage et d'orienter les mesures préventives et curatives vers les agents pathogènes suspectés. Dans cette approche, il existe trois modèles : le modèle contagieux où la transmission se fait de vache à vache, le modèle environnemental où la transmission se fait entre l'environnement et la vache, et le modèle mixte qui comprend les deux modes de transmission.

Ces modèles épidémiologiques orientent le diagnostic vers une suspicion d'un type de bactéries probablement impliquées, alors que la bactérie réellement en cause n'a pas encore été et ou ne sera pas identifiée. Ils se basent sur la prévalence, l'incidence, etc. Ils nécessitent donc une étude des documents d'élevage afin de déterminer le contexte épidémiologique dominant de l'élevage. Le but est d'adapter les traitements et les mesures préventives à la situation vécue par le troupeau concerné (Bosquet et al, 2013).

#### II-1-3-1/Modèle environnemental :

Le modèle environnemental est caractérisé le plus souvent par la survenue de mammites de courte durée d'évolution aiguë à suraiguë avec des signes cliniques sévères et une atteinte de l'état général. Les mammites rencontrées dans ce modèle s'installent au cours de la lactation et / ou pendant le tarissement. D'autres profils sont toutefois possibles, notamment une flambée de mammites avec forte atteinte de l'état général.

Les agents pathogènes responsables dans ce modèle sont issus de l'environnement des bovins et surtout de la litière. D'autres sources existent telles que l'aire de déplacement, les aérosols et les biofilms sur les différentes surfaces du logement des vaches. Les bactéries concernées proviennent du tube digestif des vaches et contaminent la litière via les bouses de celles-ci. La chaleur et l'humidité de la litière font un milieu très favorable à leur développement. La contamination du trayon se fait par contact lors du couchage des animaux.

Dans ce modèle épidémiologique, on peut retrouver des mammites provoqués par des entérobactéries et par *Streptococcus uberis* (Bosquet et al, 2013).

Le modèle environnemental est subdivisé en deux sous-modèles orientant la suspicion vers un type de bactérie ou un autre en fonction des caractéristiques des mammites et de leur prévalence (Tableau 7).

Tableau 7 : Critères associés aux sous-modèles environnementaux à streptocoques et à entérobactéries (d'après Bosquet et al, 2013).

| Critères  | Sous-modèle à streptocoques dominants | Sous-modèle à entérobactéries dominantes |
|---|---------------------------------------|--|
| Fréquence des mammites cliniques sévères          | < 20 %                                | > 20 %                                   |
| Fréquence des rechutes cliniques après traitement | > 10%                                 | < 10%                                    |

### II-1-3-2/Modèle contagieux :

Dans le modèle contagieux, les mammites sont majoritairement subcliniques et chroniques. Les agents pathogènes responsables retrouvés dans ce modèle sont les staphylocoques à coagulase positive dont *Staphylococcus aureus*, les staphylocoques à coagulase négative, les streptocoques (*Streptococcus dysgalactiae* et *Streptococcus agalactiae*), et des pathogènes mineurs comme *Corynébactérium bovis*.

Le réservoir de ces bactéries est constitué par le lait des quartiers infectés et la peau des trayons, surtout si ces derniers sont lésés (crevasses). La transmission se fait lors de la traite par contagion quand la peau des trayons sains est contaminée par le lait et/ou du matériel contaminé.

Le modèle contagieux est subdivisé lui aussi en deux sous-modèles permettant d'orienter la suspicion vers un type de bactérie ou un autre en fonction des caractéristiques des mammites et de leur prévalence (Tableau 8) (Bosquet et al, 2013).

Tableau 8 : Critères associés aux sous-modèles contagieux à staphylocoques et à streptocoques (d'après Bosquet et al, 2013).

| Critères  | Sous-modèle à staphylocoques dominants | Sous-modèle à streptocoques dominants |
|---|--|---------------------------------------|
| Nombre de mammites cliniques sévères            | Rare (< 10 %)                          | Pas rare (> 10 %)                     |
| Nombre de rechute clinique après traitement     | Fréquentes (> 30 %)                    | Peu fréquentes (< 30 %)               |
| Nombre de vaches avec des lésions du parenchyme | Assez fréquente (> 10 %)               | Rares (< 10 %)                        |

### II-1-3-3/Modèle mixte :

Ce modèle regroupe en fait deux situations : soit coexistent dans le même élevage les deux modèles, environnemental et contagieux avec des agents pathogènes différents, soit l'agent pathogène responsable de mammites dans l'élevage peut être rattaché aux deux modèles. Par exemple, *Streptococcus uberis* est une bactérie d'origine environnementale pour les mammites qui s'installent pendant le tarissement. Il peut également se transmettre par contagion pendant la lactation quand sa prévalence est élevée, en cas de mammites subcliniques persistantes et quand les autres bactéries identifiées dans le troupeau sont du type contagieux (Bosquet et al, 2013).

#### II-1-3-4/Facteurs de risques :

L'identification des facteurs de risque présents dans l'élevage et concourant à la présence de mammites permet de conforter ou de remettre en cause le modèle épidémiologique supposé de l'élevage. L'objectif est de mettre en place les mesures préventives les plus adaptées pour diminuer l'impact des facteurs de risques majeurs. Afin d'identifier ces facteurs de risque de mammites, il est recommandé d'effectuer une visite de l'élevage (bâtiments) et une visite de la traite.

Les conditions de logement inadéquates pendant la lactation et/ou le tarissement et/ou le péripartum orientent vers un modèle environnemental, tout comme un défaut de lavage et essuyage des trayons (Tableau 13).

Le réservoir des bactéries dans le modèle de type environnemental est le plus souvent la litière. Tout élément qui favorise la multiplication des bactéries dans la litière augmente ainsi le risque de contamination : les défauts d'hygiène du logement (surface, ventilation, pentes, ...), une durée de stabulation longue, une densité trop importante d'animaux, des aires de couchages contaminées (température, humidité, circulation, ...). Une période sèche longue et des traitements préventifs au tarissement insuffisants favorisent les mammites dans ce modèle épidémiologique.

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

Des défauts d'hygiène lors de la traite et/ou des défauts de machine à traire orientent vers un modèle contagieux (Tableau 13). La contamination est favorisée par des défauts d'hygiène pendant la traite par des mains, lavettes et/ou matériel contaminés par une vache infectée, et après la traite par un défaut de trempage des trayons. Le défaut de dépistage des mammites cliniques, des traitements curatifs (en lactation et/ou au tarissement) mal conduits et une réforme insuffisante des vaches à infection persistante favorisent les mammites à bactéries de type contagieux (Bosquet et al, 2013). Les lésions de la peau (crevasse) permettent la multiplication des bactéries et augmentent le risque de contamination de la mamelle. Les lésions de la peau du trayon et du quartier dues à des traumatismes chimiques ou physiques (froid, humidité, machine à traire, ...) entraînent également une douleur qui induit la libération d'adrénaline donc inhibe l'ocytocine et conduit à une rétention lactée. Cette rétention lactée empêche l'évacuation des bactéries et favorise le développement des mammites (Rémy, 2010).

Tableau 9 : Facteurs de risques spécifiques du modèle contagieux et du modèle environnemental (d'après Bosquet et al, 2013).

| Modèle                 | Facteurs de risque spécifiques   |
|------------------------|--|
| <b>Contagieux</b>      | Traite favorisant la contagion (mains, lavettes, manchons)<br>Défaut de trempage des trayons après la traite<br>Trayons crevassés<br>Défaut de dépistage des mammites cliniques<br>Traitements curatifs (lactation, tarissement) mal conduits<br>Réformes insuffisantes  |
| <b>Environnemental</b> | Durée de stabulation longue<br>Défaut d'hygiène du logement (surface, ventilation, pentes, ...)<br>Aires de couchages contaminées (température, humidité, circulation, ...)<br>Défaut de lavage et essuyage des trayons avant la traite<br>Période sèche longue<br>Traitement préventif au tarissement insuffisant<br>Défaut d'hygiène des parturientes, vaches couchées<br>Défaut d'hygiène des traitements intra-mammaires |

#### II-1-4/Bactériologie :

L'examen bactériologique du lait est un examen complémentaire utile dans le diagnostic individuel des cas de mammites, et dans le diagnostic collectif lors de la réalisation d'un sondage bactériologique visant à identifier les bactéries responsables de mammites dans le troupeau, donc la bactériologie est la méthode de référence pour déterminer l'étiologie d'une mammite.

La mamelle saine ne possède pas de flore commensale. L'identification d'une bactérie signe une infection ou une contamination lors du prélèvement. Le lait d'un seul quartier est prélevé stérilement par une personne formée (vétérinaire ou éleveur) après un lavage et une désinfection du trayon et l'élimination des premiers jets.

Lors d'un sondage bactériologique, Bosquet et al, 2013 recommandent pour une estimation fiable un nombre de prélèvements compris entre 40 et 60 % des cas de mammites enregistrés. Un nombre de prélèvements inférieur donne toutefois une tendance utile pour confirmer ou rejeter le modèle épidémiologique suspecté de l'élevage.

La méthode consiste à ensemercer sur des géloses sélectives pour un type de bactérie et de les mettre à incuber pendant 24 heures à 37°C. A la suite de l'incubation, l'aspect des colonies et la réalisation de tests enzymatiques (galeries biochimiques et galeries Api) permettent l'identification du genre bactérien (staphylocoques, streptocoques, entérobactéries). Ils existent des systèmes comprenant plusieurs géloses sélectives et permettant un travail simplifié et plus rapide (voir plus loin dans le « Speed® Mam Color ») (Schmitt-Van de Leemput et al, 2013).

L'antibiogramme mesure la sensibilité *in vitro* de la bactérie vis à vis de différents antibiotiques. L'objectif est d'identifier la présence des résistances acquises et d'orienter le choix du traitement antibiotique utilisé même si l'activité d'un antibiotique *in vitro* diffère de celle *in vivo*. Un échec thérapeutique, en dépit de résultats favorables d'un antibiogramme, peut être dû à un défaut de pharmacocinétique (par exemple, l'accès à la mamelle à des concentrations insuffisantes).

### **II-1-5/Kit de diagnostic bactériologique « Speed® Mam Color » :**

Ce kit permet la mise au point de tests rapides, adaptés aux contraintes de terrain, accessibles aux vétérinaires et plaçant l'antibiogramme comme résultat prioritaire dans le temps pour adapter le plus rapidement le traitement antibiotique à l'agent pathogène détecté.

Ce test correspond à une mise en culture spécifique et directe du prélèvement sur des micro-galeries portées à 37°C.

En 24h, le virage de couleur des puits concernés, permet une lecture rapide de l'antibiogramme adapté aux molécules antibiotiques vétérinaires et au germe pathogène présent dans le prélèvement.

En 48h, la seconde lecture visuelle se fait pour l'identification des bactéries ou levures, détectables à des concentrations bactériennes supérieures à 10<sup>3</sup>CFU/ml.

Cette innovation respecte les contraintes majeures de la bactériologie, à savoir de ne pas permettre les résultats d'être influencés par des germes contaminants ou opportunistes. Pour cela, un puits témoin permet d'indiquer au clinicien le délai de lecture de la galerie pour ne prendre en compte que les résultats relatifs au seul agent pathogène (Spieser, 2012).



Figure 7 : Speed® Mam Color.

### **II-1-6/Autres méthodes de diagnostic :**

Tout d'abord, il faut bien signaler que les méthodes qu'on va les citées sont utilisées pour le dépistage des mammites subcliniques.

On peut distinguer des méthodes basées sur les modifications biochimiques de la composition du lait, et d'autre basées sur les modifications cellulaires.

#### II-1-6-1/Modifications biochimiques de la composition du lait :

Elles sont dues à la modification des éléments de sécrétion par les acini du fait de leur destruction par l'infection.

**PH du lait :** il augmente en cas de mammites subcliniques. Néanmoins, c'est un critère peu fiable et qui n'est pratiquement pas utilisé.

**Fonction de synthèse :** les mammites subcliniques s'accompagnent de modifications de la synthèse de matières grasses, de lactose et de protéines de lait. Le problème c'est qu'il existe d'importantes variations individuelles, d'où la difficulté d'établir une certaine standardisation

**Fonction de la filtration :** la vasodilatation provoque une augmentation de la perméabilité d'où le passage de sérum-albumine, d'ions plasmatiques, des protéines solubles et d'enzymes. Donc on peut faire :

Le dosage des protéines solubles : comme albumine

Anions et cations : il est possible de mettre des variations de concentration en ions en réalisant le dosage d'ions tels que  $K^+$ ,  $Na^+$  ou  $Cl^-$  ; néanmoins, il existe la encore d'importantes variations individuelles.

**Conductivité électrique :** en cas de mammites subcliniques, la concentration en ions  $Na^+$  et en ions  $Cl^-$  augmente ce qui provoque une brusque augmentation de conductivité électrique du lait (Bouaziz, 2005).

#### II-1-6-2/Modifications cellulaires :

Elles sont dues à la vasodilatation des capillaires autour des acini. Elles facilitent la diapédèse des polynucléaires neutrophiles des capillaires vers la lumière des acini. On a une augmentation des cellules dans le lait : une hyperleucocytose.

Cette hyperleucocytose peut être mise en évidence par :

##### **Méthode directe : comptage cellulaire individuel (CCI)**

Le comptage cellulaire peut se faire sous microscope ou grâce à un appareil automatique.

##### **Numération au microscope :**

C'est la méthode de Prescott et Breed, utilise le comptage visuel au microscope d'un film de lait préalablement séché sur lame et coloré au bleu de méthylène. C'est la méthode de référence.

Appareils automatiques :

**Fossomatic** : Il s'agit d'une coloration fluorescente des noyaux puis d'un comptage automatique.

**Coulter Counter** : Comptage électronique de particules par mesures de variations de la conductivité liée au passage des cellules somatiques, préalablement durcies au formol, entre deux électrodes en suspension dans un liquide électrolytique vecteur. Elle nécessite un traitement préalable destiné à éliminer la matière grasse et « tanner » les parois des cellules (Bouaziz, 2005).

Le dénombrement cellulaires individuel (DCI) ou comptage cellulaires individuel (CCI) est réalisé de manière systématique au contrôle laitier. Il faut savoir que la valeur d'un comptage individuel unique n'est pas significative. Il est donc nécessaire de réaliser plusieurs comptages de manière à obtenir un relevé mensuel.

Pratiquement, on peut considérer qu'une vache est :

Saine lorsque 10 CCI sont inférieurs à 300 000 cellules / ml ;

Infecté lorsqu'au moins 2 CCI sont supérieurs à 800 000 cellules / ml ;

Suspecté lorsque 1 CCI dépasse 300 000 cellules / ml (Bouaziz, 2005).

# **Chapitre III :**

## **Lutte contre les mammites**

### III /Lutte contre les mammites :

La lutte efficace contre les mammites doit combiner les mesures de prévention des nouvelles infections et l'élimination des infections existantes (Poutrel, 1988).

#### III-1 /Elimination des infections existantes :

Elle comprend le traitement en lactation, le traitement au tarissement et la réforme des vaches infectées chroniquement dites incurables.

##### III-1-1/Traitement des mammites cliniques :

En pratique, le traitement consiste en une antibiothérapie locale, précoce, massive et prolongée. Le choix de l'antibiotique est basé sur son action sur la bactérie en cause et des critères économiques (coût et délai d'attente doivent être aussi réduits que possible).

Le traitement doit être mis en place une fois la mammite détectée, sachant que son étiologie est inconnue, même si les commémoratifs peuvent orienter la suspicion, il est donc courant de débiter le traitement avec un antibiotique à large spectre ou une association d'antibiotique dès les premiers symptômes.

L'injection intra mammaire est réalisée après vidange du quartier atteint, nettoyage du trayon et désinfection de l'apex à l'alcool à 70°. Le traitement complet comprend généralement de 3 à 4 instillations consécutives à l'issue des traites.

L'antibiothérapie par voie générale peut être envisagée lors de mammites avec répercussion sur l'état général pour prévenir ou contrôler une éventuelle septicémie ou une bactériémie. Des traitements complémentaires peuvent être mis en place lors de mammites avec symptômes généraux et/ou locaux importants : corticothérapie, réhydratation, calcithérapie, application de pommade décongestionnante... etc. (Faroult, 1998).

##### III-1-2/ Traitement des mammites sub-cliniques :

Le traitement des mammites subcliniques en lactation est illusoire car il nécessite des traitements longs et coûteux pour un résultat aléatoire ; par contre l'efficacité du traitement antibiotique est maximale au tarissement ; c'est **le traitement hors lactation** (Billon et al, 2001). Et il est généralement préconiser chez les très hautes productrices.

L'arrêt de la traite permet l'utilisation de formulations à l'origine de la persistance de l'antibiotique dans le quartier a des concentrations efficaces pendant 4 à 10 semaines. Le but de ce traitement est d'éliminer les infections existantes. Les antibiotiques doivent être efficaces contre les staphylocoques et les streptocoques car pendant le tarissement, la lactoferrine inhibe le développement des bactéries à Gram négatif (Billon et al, 2001).

### III-1-3/ Reforme des vaches incurables :

Les animaux porteurs d'infections résistantes aux traitements en lactation et hors lactation constituent un réservoir permanent de bactéries pouvant être à l'origine de nouvelles infections. Ces animaux doivent être réformés ou écartés du troupeau (Billon et al, 2001).

### III-2/Prévention des nouvelles infections :

#### III-2-1/Prophylaxie médicale :

Les infections mammaires n'induisent pas de protection contre une infection ultérieure que ce soit sur le quartier adjacent ou sur le même quartier à cause de la multiplicité des souches bactériennes responsables de mammite (Lombardot, 1993).

Les vaccins (Starvac®) contre *Escherichia coli* et *staphylococcus aureus* sont largement utilisés en France (contrairement à l'Algérie).

Wilson et al, 2007 ont constaté une baisse de la sévérité des symptômes locaux et généraux des mammites à entérobactéries grâce à la vaccination.

Selon Schmitt et al, 2012, la prévention vaccinale est partielle contre les entérobactéries et *S.aureus*.

La vaccination est un moyen de lutte contre les entérobactéries et les staphylocoques. Elle doit être toujours associée à une très bonne conduite d'élevage avec une bonne gestion des facteurs de risques et une bonne détection des mammites (Schmitt et al, 2012).

#### III-2-2/Prophylaxie sanitaire :

Le but est de maîtriser les sources de germes, les mécanismes de transmission et les facteurs propres à l'animal.

À chaque point critique correspond une ou des mesures sanitaires.

Pour les mammites contagieuses :

- Les sources de germes sont les quartiers infectés de façon clinique ou subclinique, Les lésions du trayon, les manchons trayeurs fissurés. Il faut donc insister sur la détection et le traitement des cas cliniques donc l'examen des premiers jets, le traitement au tarissement et la réforme des incurables, le trempage des trayons après la traite pour limiter les surinfections de ces lésions et le changement régulier des manchons.
- La transmission se fait pendant la traite de quartiers infestés à quartiers sain, et elle est favorisée par les dysfonctionnements de la machine à traite et les techniques de traite inadaptées. Le post-trempage avec un produit antiseptique et cosmétique diminue la charge microbienne sur la peau et surtout l'apex du trayon et réduit l'incidence des lésions (Brouillet, 1990).

Pour les mammites d'environnement :

- La litière est la principale source de germes. La surface disponible par animal doit être suffisante, l'humidité doit être maîtrisée par un sol permettant son drainage, une ventilation du bâtiment adéquate par une séparation des aires d'alimentation et de couchage et par un renouvellement fréquent en quantité et qualité. En plus de la maîtrise de tous autres paramètres zootechniques (Brouillet, 1990).
- Une surveillance particulière doit être apportée aux animaux en mauvais état général ou ayant une autre maladie. Les autres maladies prédisposent aux mammites par une action mécanique comme la fièvre de lait qui induit un relâchement du sphincter, par une baisse de l'immunité telles les métrites et les acétonémies, ou parce qu'elles modifient le comportement de l'animal comme les boiteries qui augmentent le temps de couchage (Durel *et al*, 2011).

# Partie expérimentale



# **Chapitre IV :**

## **Matériel et méthodes**

## **IV-1/Objectifs :**

En Algérie, la mammite est l'une des 03 troubles multifactoriels les plus fréquents en élevage bovin laitier, à côté des boiteries et des troubles de reproduction.

Les pertes en production entraînées par les mammites sont considérables, donc il s'agit plutôt d'une maladie économique avant d'être une maladie animale.

Pour cela, nous nous sommes fixés les objectifs suivants :

- ✓ Faire un état des lieux des infections mammaires cliniques dans nos exploitations à l'aide de l'épreuve du bol à fond noir et l'examen clinique de la glande mammaire.
- ✓ Estimer la prévalence de la mammite subclinique en utilisant le CMT
- ✓ Recherche et identification des facteurs de risques qui peuvent conduire à l'apparition des mammites cliniques et subcliniques dans nos exploitations, et mettre en évidence le modèle épidémiologique à l'aide d'une « check List », afin de pouvoir proposer des recommandation efficaces pour chaque élevage.

## **IV-2/Echantillonnage et conditions expérimentales :**

Notre étude a porté sur un effectif de 80 vaches (3 exploitations), de races différentes (pie rouge comme : la Montbéliarde, l'Holstein pie rouge ; pie noire comme : l'Holstein, Prim' Holstein ; la Brune des alpes ; la Fleckvieh) âgées entre 3 et 12 ans, et qui étaient en pleine période de production (hors périodes colostrale ou de tarissement), et qui n'avaient pas subi un traitement antibiotique.

L'étude a été effectuée durant la période qui s'étale d'octobre 2016 à avril 2017.

## **IV-3/Matériel et méthodes :**

Les techniques utilisées :

### **IV-3-1/Détection des mammites cliniques**

a/Epreuve du bol à fond noir :

#### **Principe :**

Recueillir dans un bol à fond noir les 03 premiers jets de chaque quartier après avoir préparé la mamelle à la traite.

#### **Objectifs :**

Mettre en évidence les modifications d'aspect, de couleur et d'odeur qui signifient une atteinte clinique du quartier correspondant.

### **Technique :**

Normalement, ce test est réalisable par le trayeur après la préparation de la mamelle à la traite dans le but de recueillir les premiers jets (qui sont normalement à éliminer mais jamais sur le sol) ce qui permet de dépister systématiquement les cas de mammites clinique et établir un traitement précoce.

Dans notre étude, on a utilisé un plateau avec 04 coupelles noires pour faciliter cette épreuve (examen des premiers jets des 04 quartiers au même temps).

Toutes modifications anormales d'aspect, de couleur ou d'odeur du lait signifie une atteinte clinique du quartier correspondant.

Les quartiers atteints sont marqués, et les sujets atteints seront isolés et passer à la traite en derniers, puis à un examen clinique plus approfondi.

Les résultats sont notés sur une fiche individuelle d'examen clinique.



Figure 8 : Epreuve du bol à fond noir (cas positif) (Photo personnelle, 2017).

### **b/examen clinique de la glande mammaire :**

Dans notre étude, les sujets qui ont été concernés par l'examen clinique se sont les vaches dont un ou plusieurs quartiers ont montrés au moins une modification anormale de la sécrétion lactée par l'épreuve du bol à fond noir ; en plus des autres vaches isolées par l'éleveur à cause d'une suspicion de mammite clinique.

### **Principe :**

L'examen clinique de la glande mammaire consiste à :

Un examen de la sécrétion lactée du (es) quartier (s) atteint (s) ;

Un examen local de la mamelle (inspection + palpation) ;

Un examen clinique général de l'animal ;

L'anamnèse et les commémoratifs.

## **Objectifs :**

Evaluation de la sévérité de la mammite clinique (grade 1, grade 2 ou grade 3).

## **Techniques :**

### **b-1/examen de la sécrétion lactée :**

Cet examen de la sécrétion lactée va être réalisé au même temps avec l'épreuve du bol à fond noir, et il va concerner les modifications d'aspect (ex : caractères du lait notablement modifiés, avec flocons en grande majorité lors de mammite catarrhale) ; de couleur (ex : hémolactation lors de mammite suraiguë) ; et d'odeur (ex : odeur putride lors de mammite pyogène).

Les résultats sont notés sur une fiche individuelle d'examen clinique.

### **b-2/examen local de la mamelle :**

Cet examen est réalisé après la traite complète du pis de sujets cliniquement atteints, et il va concerner chaque quartier individuellement.

Tout d'abord, on commence par une inspection de loin, puis une inspection de près et on va chercher toutes modification anormales du volume (ex : augmentation du volume du pis suite à un œdème pathologique) ; de couleur (ex : une coloration violette caractéristique lors de mammite gangréneuse).

Après l'inspection, vient la palpation qu'elle va intéresser le trayon (canal, sinus et paroi du trayon) ; le tégument et le parenchyme glandulaire de chaque quartier ; sans oublier les ganglions retro mammaires.

On palpe le trayon avec le bout des doigts d'une main, et la mamelle avec les mains placées latéralement à plat, d'abord superficiellement, puis profondément, en avançant progressivement du bas vers le haut.

La palpation des ganglions retro mammaires se fait en arrière et en haut des quartiers postérieurs.

Toutes les modifications anormales (ex : sténose au niveau du canal du trayon ; durcissement du parenchyme mammaire ; tégument chaud, froid ou sensible ; ganglions réactionnels ... etc.) sont notées sur la fiche d'examen clinique.



Palpation du trayon : en roulant le trayon entre les doigts on perçoit bien les modifications éventuelles de la région du canal et du sinus.



Palpation du parenchyme mammaire avec les mains placées à plat sur la glande mammaire préalablement vidée.



Formation d'un pli de peau après la traite chez un sujet normal ; chez les vaches avec un œdème du pis, cette épreuve n'est pas possible.



Palpation des ganglions retro mammaires (en arrière et en haut des quartiers postérieurs).

Figure 9 : Techniques de palpation de la glande mammaire (Photos personnelles, 2017).

### b-3/Examen clinique général de l'animal :

La prise de la température est le premier geste à faire, en parallèle, on recherche une éventuelle déshydratation (qui peut être légère ; modéré ou sévère) ; et on vérifie l'absence d'un état de choc en recherchant notamment les éléments suivants : hypothermie ; abattement ; augmentation du temps de recoloration capillaire ; etc.

Toutes les informations récoltées par l'examen clinique général sont notées sur la fiche de l'examen clinique.

#### b-4/l'anamnèse et les commémoratifs :

Les données suivantes sont précieuses dans les commémoratifs concernant les affections de la glande mammaire :

- ✓ Nombre et déroulement des lactations précédentes (production laitière ; maladies de la mamelle) ;
- ✓ Date du dernier vêlage, de la dernière saillie ou insémination artificielle, stade actuelle de la lactation ;
- ✓ Production de lait actuelle (hypogalaxie ; agalaxie, de tous les quartiers ou de certains quartiers) ;
- ✓ Condition d'élevage (stabulation entravée avec ou sans litière, stabulation avec ou sans aire de parcours ; etc.) ;
- ✓ Et plusieurs autres questions selon le cas.

Toutes les informations récoltées par l'anamnèse et les commémoratifs sont notées sur la fiche de l'examen clinique.

#### **IV-3-2/Détection des mammites subcliniques :**

##### **a/Epreuve CMT (Californian Mastitis Test) :**

##### **Matériels :**

- Teepol (agent tensio-actif) ;
- Plateau avec 04 coupelles ;
- Pompe doseuse ;
- Fiches pour marquer les résultats du test.



Figure 10 : Matériels pour le CMT (Photo personnelle, 2017).

### **Principe :**

Lyse des cellules du lait par l'action de l'agent tensio-actif ; qui se manifeste par une viscosité du mélange qui est proportionnelle au nombre de cellules.

### **Technique :**

Le test va concerner les vaches qui n'ont présenté aucune atteinte clinique.

Après la préparation de la mamelle à la traite, et l'élimination des premiers jets, recueillir dans l'ordre indiqué (A B C D) quelques jets de lait dans la coupelle correspondante ;

Incliner le plateau pour que le lait puisse s'écouler à l'extérieur et ne garder que la quantité de lait nécessaire (environ 02 ml) en interrompant le mouvement d'inclinaison lorsque le lait laisse apparaître le trait gravé au fond des coupelles ;

Ajouter au lait contenu dans chaque coupelle 02 ml de réactif (Teepol) ;

Imprimer un mouvement circulaire au plateau une dizaine de fois pour bien mélanger le réactif et le lait ;

Après lecture de la réaction, et entre chaque examen, rincer à l'eau ordinaire.



Figure 11 : La réalisation du CMT (Photos personnelles, 2017).

### **Lecture :**

Observer la modification de couleur qui est un indicateur de pH et la consistance du mélange en inclinant le plateau. (Voir tableau 6 : Grille de lecture du test CMT (Notice Leucocyttest®) et Figure 11).



Figure 12 : Résultat CMT négatif (A), et résultats CMT positifs (B ; C et D) (Photo personnelle, 2017).

### **IV-3-3/Evaluation des facteurs de risque :**

Cette partie du diagnostic s'effectue principalement grâce à la visite de l'élevage ; à la participation à une séance de traite complète et aux questions posées à l'éleveur.

La recherche des facteurs de risque se fait sur 04 axes :

- ✓ Les facteurs de risque liés à l'animal (conformation de la glande mammaire et des trayons ; position par rapport au jarret ; etc.) ;
- ✓ Les facteurs de risque liés à l'environnement (type de stabulation ; hygiène du bâtiment et lieu de vèlage ; entretien de couchage ; etc.) ;
- ✓ Les facteurs de risques liés à la traite (avant, pendant et après la traite ; etc.) ;
- ✓ Les facteurs de risque liés aux pratiques de l'éleveur (isolement des cas clinique ; durée de tarissement ; etc.).

On a établi une « Check List » pour faciliter cette enquête (voir annexes).

# **Chapitre V :**

## **Résultats et discussion**

## V-1/Enregistrement des cas cliniques :

Sur les 80 vaches concernées par notre étude, la prévalence de mammite clinique (détectée par le bol à fond noir et l'examen clinique de la glande mammaire) est représentée par le tableau 10. La prévalence des mammites cliniques selon le degré de sévérité est représentée par le tableau 11.

Tableau 10 : prévalence des mammites cliniques.

| Elevages (E)  | E1           | E2           | E3           |
|---|--------------|--------------|--------------|
| Nombre des vaches positives   | 13           | 3            | 9            |
| Nombre total des vaches   | 23           | 19           | 38           |
| La prévalence %   | <b>56.52</b> | <b>15.79</b> | <b>23.68</b> |
| <b>La prévalence globale des mammites cliniques = <u>31.25%</u></b> |              |              |              |

Tableau 11 : prévalence des mammites cliniques selon leur degré de sévérité.

| Elevage (E)                | E1    | E2  | E3    |                           |
|----------------------------|-------|-----|-------|---------------------------|
| Nombre de cas grade 1 (G1) | 9     | 3   | 4     |                           |
| Nombre de cas grade 2 (G2) | 3     | 0   | 5     |                           |
| Nombre de cas grade 3 (G3) | 1     | 0   | 0     |                           |
| <b>Total</b>               | 13    | 3   | 9     | <b>Prévalence globale</b> |
| <b>Prévalence G1 %</b>     | 69.23 | 100 | 44.44 | <b><u>71.22</u></b>       |
| <b>Prévalence G2 %</b>     | 23.07 | 0   | 55.55 | <b><u>26.20</u></b>       |
| <b>Prévalence G3 %</b>     | 7.69  | 0   | 0     | <b><u>2.56</u></b>        |

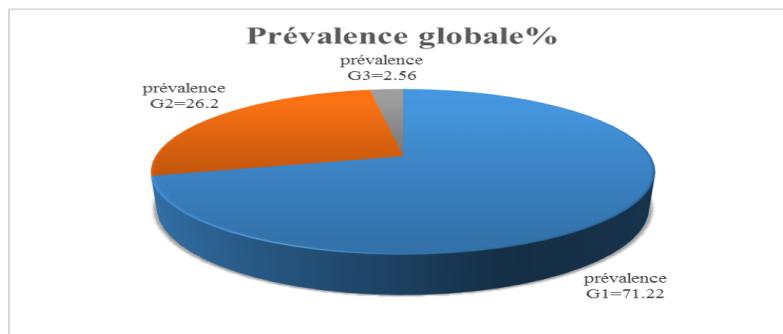


Figure 13 : La prévalence globale des mammites selon leur degré de sévérité.

Les résultats montrent :

Dans l'élevage E1, les mammites cliniques sont diagnostiquées chez 13 vaches parmi un total de 23, soit une prévalence de **56.52 %**, contre une prévalence de **15.79 %** dans l'élevage E2 (3 cas positifs parmi un effectif total de 19 vaches), et de **23.68 %** (9 cas positifs parmi 38 vaches) dans l'élevage E3.

Cette différence peut être expliquée par le fait que dans l'élevage E2, les facteurs de risque sont essentiellement liés à la traite (prévalence la plus basse), alors que dans l'élevage E3 les facteurs de risque existents sont liés essentiellement à l'environnement, mais, dans l'élevage E1 les facteurs de risque sont liés à la fois à l'environnement et à la traite (prévalence la plus élevée).

es en lactation (nombre total dans les trois exploitations), 25 cas de mammites cliniques ont été diagnostiqués par le bol à fond noir et l'examen clinique, soit une prévalence globale de **31.25%**. Cette prévalence est comparable à celles rapportées par divers auteurs ; 32.6% pour Bouaziz (2005) en Algérie ; 29% pour Seegers *et al.* (1997) en France, 30% pour Rahmouni-Alami et Mazouz (2003) au Maroc, 31 % pour Pitkälä *et al.* (2004) en Finlande, et 36.6% pour Whitaker (2002) en Angleterre.

Elle est inférieure à la fréquence 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% et 24.47% successivement trouvées dans les régions de Constantine par Koutchoukali (1980) et Mitidja par Aouane (2010). La fréquence obtenue dans notre étude est relativement supérieure à certaines proportions obtenues dans différentes études réalisées dans divers pays ; 21.5% pour Pluvinage *et al.* (1991), 23.1 % pour Peeler *et al.* (2002), 25.5% pour Kossaibati *et al.* (1998) et 27.7% pour Bradley et Green (2001).

Cette différence peut être expliquée par le fait que dans notre étude on a utilisé le bol à fond noir et l'examen clinique pour le diagnostic des mammites cliniques ; et on n'a fait qu'un seul passage uniquement.

Dans notre étude, la mammite clinique grade 1 est la plus **fréquente** (prévalence de 71.22%), suivi par le grade 2 (prévalence de 26.2%), puis le grade 3 (prévalence de 7.69%).

Ces résultats sont comparables à ceux de Bouaziz (2005) en Algérie, où le grade 1 est le plus fréquent (60%), suivi successivement par le grade 2 (33%) et le grade 3 (7%).

En revanche, les différents résultats publiés rapportent que les mammites sont caractérisées le plus souvent par des symptômes fonctionnels et locaux (grade 2) ; les mammites avec signes généraux (grade 3) sont rares (Hogan *et al*, 1989, Sargeant *et al*, 1998).

## V-2/Enregistrement des cas subcliniques :

Toutes les vaches négatives au test du bol à fond noir et à l'examen clinique, ont fait l'objet d'un examen pour détecter les mammites subcliniques par le Test CMT (un nombre de 55 vaches). Donc, le CMT a concerné 213 quartiers fonctionnels, soit 36 dans E1 ; 64 dans E2 et 113 dans E3.

La prévalence d'atteinte des quartiers par la mammite subclinique et représentée par le tableau 12.

Tableau 12 : prévalence d'atteinte des quartiers déterminée par le CMT.

| exploitation                      | Nombre des quartiers non fonctionnels | Nombre des quartiers fonctionnels | Nombre des cas CMT positifs | Prévalence % |       |
|-----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|--------------|-------|
|                                   |                                       |                                   |                             | CMT+         | CMT-  |
| <b>E1</b>                         | 4                                     | 36                                | 18                          | <u>50</u>    | 50    |
| <b>E2</b>                         | 0                                     | 64                                | 37                          | <u>57.81</u> | 42.19 |
| <b>E3</b>                         | 3                                     | 113                               | 54                          | <u>47.79</u> | 52.21 |
| <b>Total</b>                      | <u>7</u>                              | <u>213</u>                        | 109                         | <u>51.87</u> | 48.13 |
| <b>Nombre total des quartiers</b> | 220                                   |                                   |                             |              |       |
| <b>Fréquence %</b>                | <u>3.18</u>                           | 96.82                             |                             |              |       |

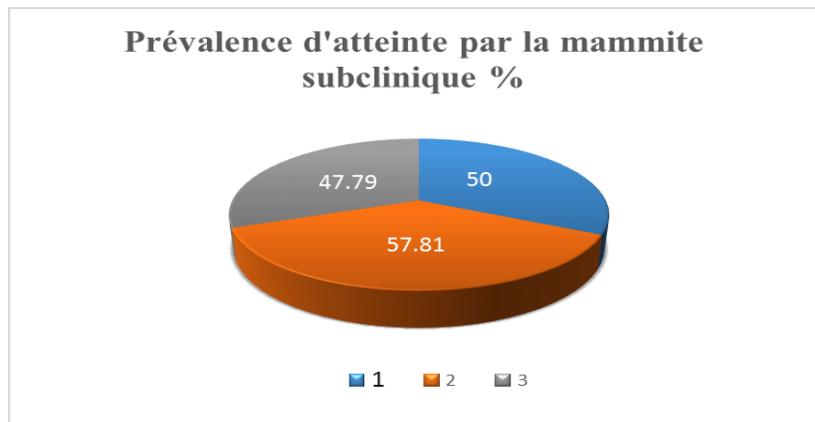


Figure 14 : Prévalence des mammites subcliniques dans chaque exploitation.

La fréquence d'atteinte des quartiers postérieurs (QP) par rapport aux quartiers antérieurs (QA) est représentée par le tableau 13.

Tableau 13 : Fréquence d'atteinte des quartiers postérieurs (QP) et quartiers antérieurs (QA).

| Quartier Q       | QA    | QP    |
|------------------|-------|-------|
| Nombre des cas + | 51    | 58    |
| Total            | 109   |       |
| Fréquence %      | 46.79 | 53.21 |

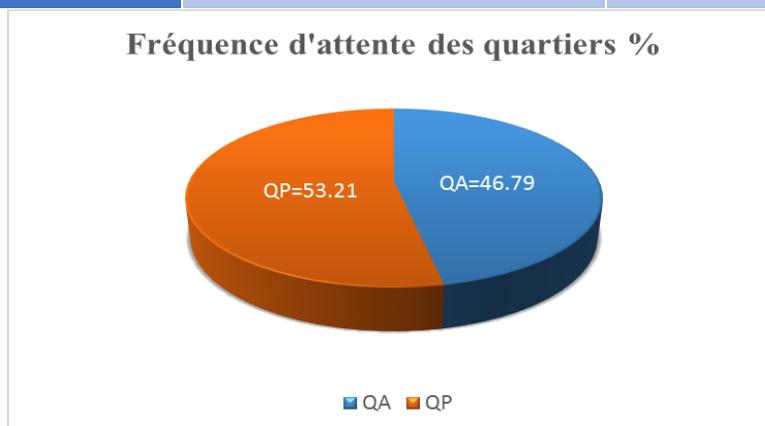


Figure 15 : Fréquence d'atteinte des quartiers postérieurs (QP) et quartiers antérieurs (QA).

Les résultats montrent :

Sur un total de 220 quartiers qui n'appartiennent pas à une vache atteinte de mammite clinique, on a **3.18%** sont des quartiers non fonctionnels (7 quartiers). Ces derniers peuvent être dus aux séquelles des mammites cliniques mal soignées, ce qui engendrerait une perte économique importante due à la diminution de la production laitière.

Concernant les quartiers fonctionnels, **50%** de ces quartiers ont montré un résultat positif au test CMT dans l'élevage 1 (18 parmi 36), **57.81%** dans l'élevage 2 (37 parmi 64) et **47.79%** dans l'élevage 3 (54 parmi 113).

Cette différence de résultats entre les 3 élevages peut être attribuée aux situations propres à chaque élevage d'un part, et à la subjectivité du test d'autre part.

On a aussi dégagé que les quartiers postérieurs sont plus atteints que les quartiers antérieurs (53.21% contre 46.79%). Ceci peut être expliqué par le fait que les quartiers postérieurs stagnent plus dans les excréments et aussi à ce que, au repos, ils se trouvent comprimés davantage que les quartiers antérieurs entre les deux cuisses de la vache (M'sadak *et al*, 2010).

Dans la présente étude, la prévalence moyenne des quartiers atteints de mammite subclinique est de **51.87%**, cette valeur se rapproche de celle rapporté par divers autres études ; 57% par Niar *et al* (2000) dans la région de Tiaret ; 58.7% par Foucras *et al* (2007) à Madagascar ; 62% par Benmounah (2002) dans la région de Constantine.

Elle est supérieure à ceux d'autres études : 22.30% par Aouane (2010) dans la Mitidja ; 40.30% par Bouaziz (2005) dans l'est Algérien ; 44% (Barbudhe *et al*, 2001) en Inde, en Ethiopie 38,2% (Workinah *et al*, 2002), au Canada 36% (Sargeant *et al*, 2001), en Suisse 34,5% (Busato *et al*, 2000), en France 25% (Longo *et al*, 1994), en Espagne 33,5% (Ares *et al*, 1995), au Venezuela 30,18% (Ferraro *et al.*,1999).

Selon Serieys (2003), la fréquence des quartiers infectés par la mammites subclinique varie de 10 à 50 %.

Donc, 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, test de la concentration cellulaire somatique, CMT) et à la définition de l'infection qui est variable selon les auteurs (Eberhart, 1986).

### V-3/Enregistrement des facteurs de risque :

#### V-3-1/facteurs liés à l'animal :

##### A/Conformation de la glande mammaire :

Dans notre étude, chaque vache a été classée comme une vache dont le pis est **conforme** à la traite mécanique ou une vache dont le pis est **non conforme** à la traite mécanique.

La fréquence des vaches dont le pis est non conforme à la traite mécanique est représentée par le tableau 14.

Tableau 14 : Fréquence des vaches avec un pis non conforme à la traite mécanique.

| Elevage (E)                          | Conforme | Non conforme        |
|--------------------------------------|----------|---------------------|
| <b>E1</b>                            | 12       | 11                  |
| <b>E2</b>                            | 15       | 4                   |
| <b>E3</b>                            | 18       | 20                  |
| <b>Total</b>                         | 45       | <b>35</b>           |
| <b>Nombre total des vaches (pis)</b> | 80       |                     |
| <b>Fréquence %</b>                   | 56.25    | <b><u>43.75</u></b> |

Pour les mammites cliniques, la prévalence d'atteinte des vaches « non conformes » est représentée par le tableau 15.

Tableau 15 : La prévalence d'atteinte des vaches « non conformes ».

| Nombre des cas cliniques<br>Dans l'élevage (E) | conforme | Non conformes       |
|--|----------|---------------------|
| <b>E1</b>                                      | 7        | 6                   |
| <b>E2</b>                                      | 3        | 0                   |
| <b>E3</b>                                      | 5        | 4                   |
| <b>Total</b>                                   | 15       | <b>10</b>           |
| <b>Nombre total des pis</b>                    | 45       | <b>35</b>           |
| <b>prévalence %</b>                            | 33.33    | <b><u>28.57</u></b> |

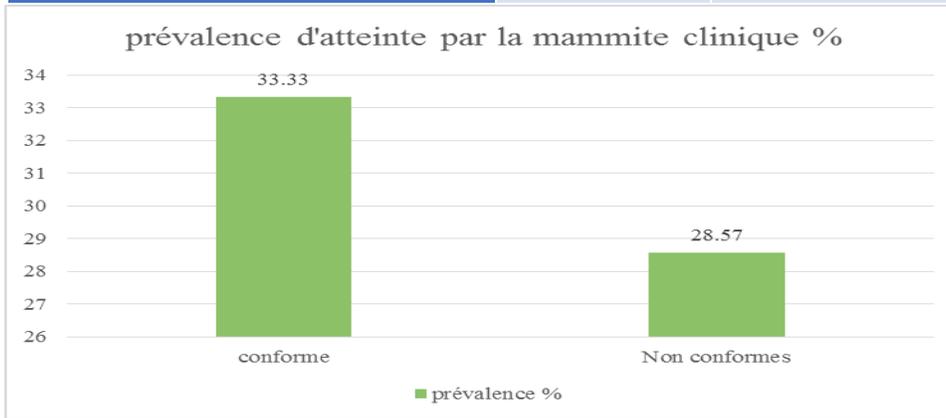


Figure 16 : Prévalence d'atteinte des vaches « non conformes » par la mammite clinique.

Pour les mammites subcliniques, la prévalence d'atteinte des quartiers appartient à un pis non conforme à la traite mécanique est représentée par le tableau 16.

Tableau 16 : Prévalence d'atteinte des quartiers non conformes par la mammite subclinique.

| Nombre des cas<br>Subcliniques dans l'élevage (E) | Quartiers conformes | Quartiers Non conformes |
|---|---------------------|-------------------------|
| <b>E1</b>   | 11                  | 7                       |
| <b>E2</b>   | 28                  | 9                       |
| <b>E3</b>   | 25                  | 29                      |
| <b>Total</b>                                      | 64                  | <b>45</b>               |
| <b>Nombre total des quartiers</b>                 | 128                 | <b>85</b>               |
| <b>prévalence %</b>                               | 50                  | <b><u>52.94</u></b>     |

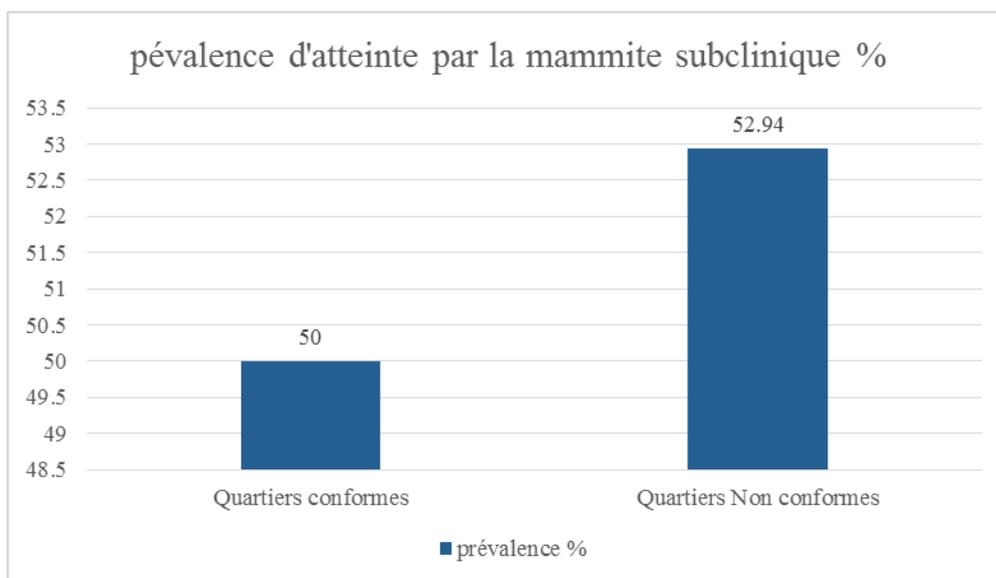


Figure 17 : Prévalence d'atteinte des vaches « non conformes » par la mammites subclinique.

Les résultats montrent :

Pour la conformation de la glande mammaire :

Sur un total de 80, **35** vaches ont un pis non conforme à la traite mécanique (**45** avec pis conforme), et parmi ces 35 vaches, **10** vaches ont été enregistrées comme cas clinique, soit une prévalence de **28.57%** (**15** parmi les 45 avec pis conforme à la traite mécanique avec une prévalence de **33.33%**).

Alors que, sur l'ensemble de 213 quartiers concernés par le CMT, **85** quartiers sont qualifiés comme non conforme à la traite mécanique (**128** quartiers sont conformes), et **45** quartiers parmi ces 85 ont montré un résultat positif pour le test CMT (**65** parmi les 128 conformes), soit une prévalence de **52.94%** (**50%** pour les quartiers conformes).

On constate que, les prévalences d'atteinte des vaches conformes par les mammites cliniques se rapprochent (28.57% et 33.33%), et même chose pour les quartiers atteints de mammites subcliniques (51.77% et 50.8%). Cela peut être renforcé par l'étude menée en Tunisie, par M'sadak *et al.*, (2013), qui rapporte qu'il y a pas d'associations significatives entre la conformation des mamelles et le comptage cellulaire individuel (CCI).

B/hauteur du pis par rapport au sol :

Dans notre étude, les vaches ont été classées selon la distance qui sépare le pis du sol en :

- ✓ Vaches avec un pis dont l'extrémité du trayon est au-dessus de la ligne qui passe par le jarret, ou à la même hauteur avec cette ligne (« **Haut jarret** »).
- ✓ Vaches avec un pis dont l'extrémité des trayons est au-dessous de la ligne qui passe par le jarret (« **Bas jarret** »).

Le tableau 17 représente la fréquence de chaque classe.

Tableau 17 : La fréquence des pis selon leur distance au sol.

| <b>Elevage (E)</b>             | <b>Haut jarret</b>  | <b>Bas jarret</b>  |
|--------------------------------|---------------------|--------------------|
| <b>E1</b>                      | 22                  | 1                  |
| <b>E2</b>                      | 19                  | 0                  |
| <b>E3</b>                      | 36                  | 2                  |
| <b>Total</b>                   | <b>77</b>           | <b>3</b>           |
| <b>Nombre total des vaches</b> | 80                  |                    |
| <b>Fréquence %</b>             | <b><u>96.25</u></b> | <b><u>3.75</u></b> |

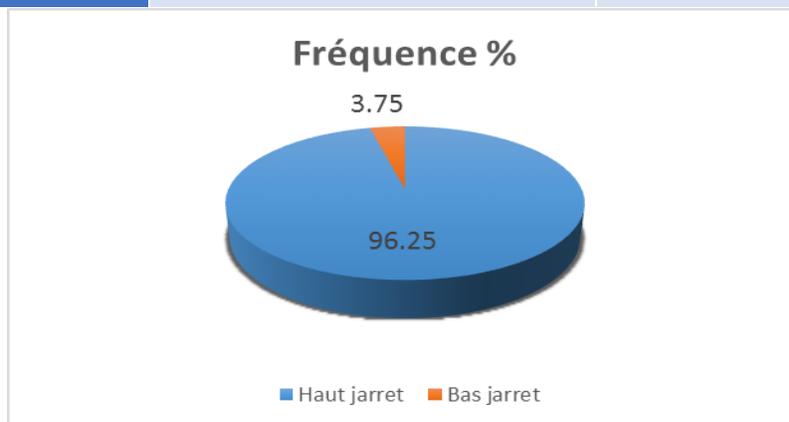


Figure 18 : Fréquence des pis selon leur distance du sol.

Le tableau 18 montre la prévalence d'atteinte du pis par la mammite clinique selon la distance qui le sépare du sol.

Tableau 18 : La prévalence d'atteinte des pis par la mammite clinique selon leurs distances du sol.

| <b>Nombre des cas</b>               |                     |                     |
|-------------------------------------|---------------------|---------------------|
| <b>cliniques dans l'élevage (E)</b> | <b>Haut jarret</b>  | <b>Bas jarret</b>   |
| <b>E1</b>                           | 11                  | 2                   |
| <b>E2</b>                           | 3                   | 0                   |
| <b>E3</b>                           | 9                   | 0                   |
| <b>Total</b>                        | <b>23</b>           | <b>2</b>            |
| <b>Nombre total des pis</b>         | <b>77</b>           | <b>3</b>            |
| <b>prévalence %</b>                 | <b><u>29.87</u></b> | <b><u>66.67</u></b> |

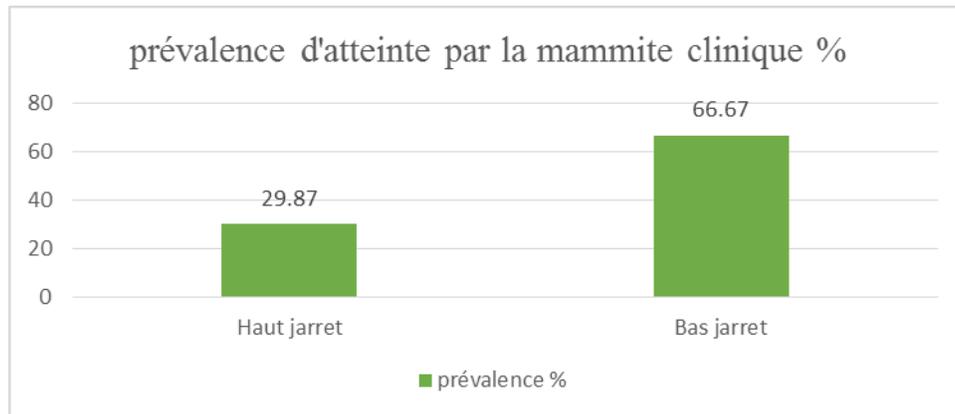


Figure 19 : Prévalence d’atteinte des pis par la mammites clinique selon leur distance du sol.

La prévalence d’atteinte des quartiers par la mammites subclinique selon leurs distances du sol est représentée par le tableau 19.

Tableau 19 : La prévalence d’atteinte des quartiers par la mammites subclinique selon leurs distances du sol.

| Nombre des cas                    |                     |                     |
|-----------------------------------|---------------------|---------------------|
| subcliniques dans l’élevage (E)   | Haut jarret         | Bas jarret          |
| <b>E1</b>                         | 18                  | 0                   |
| <b>E2</b>                         | 37                  | 0                   |
| <b>E3</b>                         | 47                  | 7                   |
| <b>Total</b>                      | 102                 | 7                   |
| <b>Nombre total des quartiers</b> | <b>205</b>          | <b>8</b>            |
| <b>prévalence %</b>               | <b><u>49.75</u></b> | <b><u>87.50</u></b> |

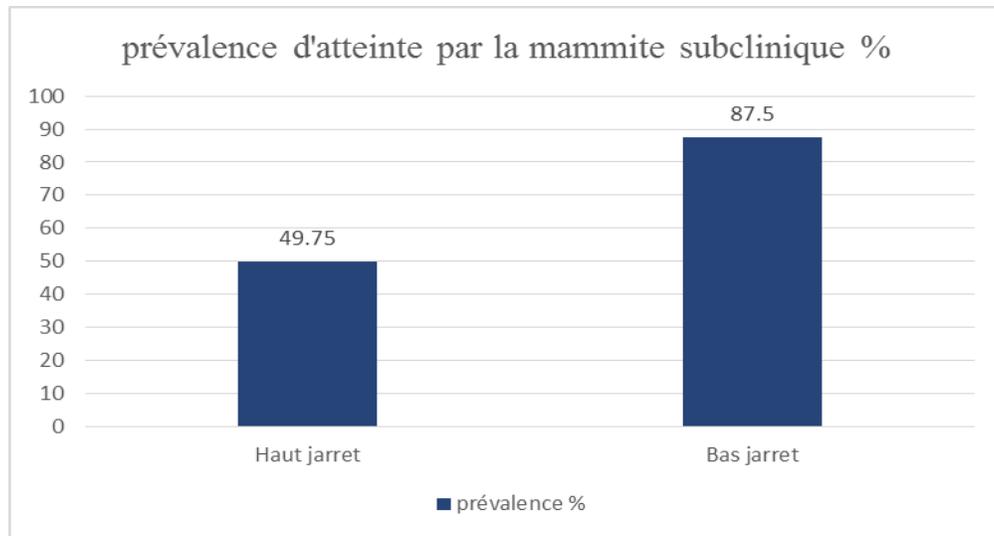


Figure 20 : Prévalence d’atteinte des pis par la mammite subclinique selon leur distance du sol.

Les résultats montrent :

Pour la hauteur du pis par rapport au sol :

Parmi les 80 vaches concernées par notre étude, 77 vaches ont un pis dont l’extrémité du trayon est au-dessus de la ligne qui passe par le jarret, ou à la même hauteur avec cette ligne (96.25%), et le reste des vaches (3 vaches) ont le pis dont l’extrémité du trayon est au-dessous cette ligne (3.75%).

Concernant les mammites cliniques, 23 parmi les 77 vaches « **Haut jarret** » sont atteintes par la mammite clinique avec une prévalence de 29.87%, contre 66.67% pour les 2 vaches atteintes parmi le total de 3 vaches « **bas jarret** ». Cela indique que les mamelles décrochées sont plus sujettes aux mammites cliniques.

Ces résultats peuvent être renforcés par les résultats de Bouaziz (2005), en Constantine (avec un taux de 65%).

Concernant les mammites subcliniques, 102 parmi les 205 quartiers « **Haut jarret** » sont atteints par la mammite subclinique avec une prévalence de 49.75%, contre 87.50% pour les 7 quartiers atteints parmi le total de 8 quartiers « **bas jarret** ». Ce qui indique aussi que les mamelles décrochées sont plus sujettes aux mammites subcliniques. Ces résultats sont comparables à celles rapportés par Bouaziz (2005), en Constantine (avec 57.8), et confirmés par plusieurs auteurs, Barkema *et al* (1997) ; Deluyker et Laevens (1999) ; Schepers *et al* (1997).

C/ la note d’hygiène :

Selon le degré de la saleté du train postérieur et de la glande mammaire, on a donné à chaque vache une note comprise entre 0 et 4.



Figure 21 : Notation d'hygiène de la glande mammaire et de l'arrière train (Photos personnelles, 2017).

Les vaches qui ont le score 0 vont être considérées comme vaches « **propres** ».

Les vaches qui ont le score 1 et 2 vont être considérées comme « **sales** ».

Les vaches avec le score 3 et 4 sont des vaches « **très sales** ».

Le tableau 20 représente la fréquence des vaches selon le degré de la saleté du train postérieure et de la glande mammaire.

Tableau 20 : La fréquence des vaches selon le degré de la saleté du train postérieure et de la glande mammaire.

| Elevage (E)                    | Propre (0)         | Sale (1 et 2)    | Très sale (3 et 4) |
|--------------------------------|--------------------|------------------|--------------------|
| <b>E1</b>                      | 2                  | 5                | 16                 |
| <b>E2</b>                      | 13                 | 4                | 2                  |
| <b>E3</b>                      | 7                  | 19               | 12                 |
| <b>Total</b>                   | <b>22</b>          | <b>28</b>        | <b>30</b>          |
| <b>Nombre total des vaches</b> | 80                 |                  |                    |
| <b>Fréquence %</b>             | <u><b>27.5</b></u> | <u><b>35</b></u> | <u><b>37.5</b></u> |

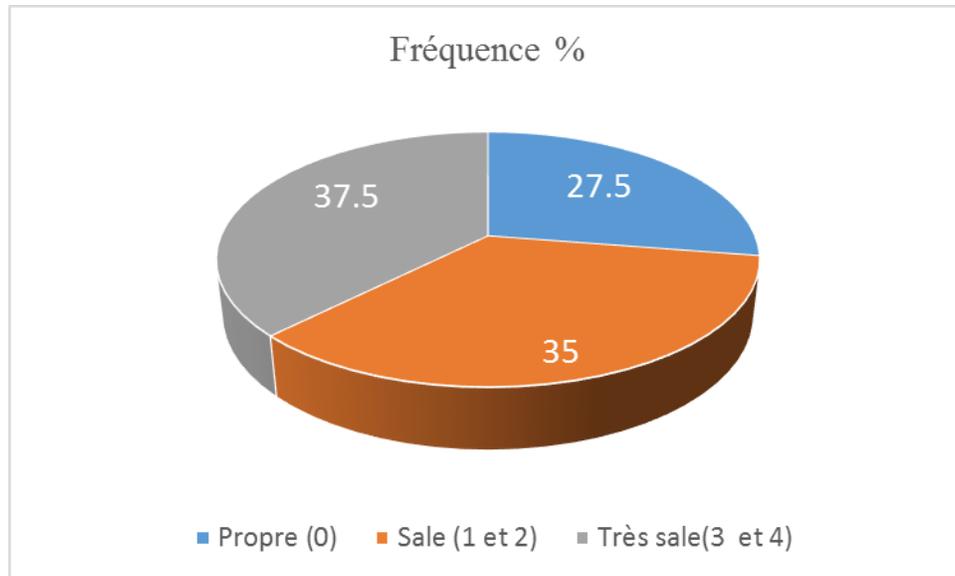


Figure 22 : Fréquence des vaches selon le degré de la saleté du pis et du train postérieur.

Pour les mammites cliniques, la prévalence d'atteinte des vaches **propres**, **sales** et **très sales** est représentée par le tableau 21.

Tableau 21 : La prévalence d'atteinte par la mammite clinique selon le degré de la saleté du train postérieur et du pis.

| Nombre des cas                 |                     |                  |                  |
|--------------------------------|---------------------|------------------|------------------|
| cliniques dans l'élevage (E)   | Propre              | Sale             | Très sale        |
| <b>E1</b>                      | 0                   | 2                | 11               |
| <b>E2</b>                      | 2                   | 0                | 1                |
| <b>E3</b>                      | 1                   | 5                | 3                |
| <b>Total</b>                   | <b>3</b>            | <b>7</b>         | <b>15</b>        |
| <b>Nombre total des vaches</b> | <b>22</b>           | <b>28</b>        | <b>30</b>        |
| <b>prévalence %</b>            | <b><u>13.64</u></b> | <b><u>25</u></b> | <b><u>50</u></b> |

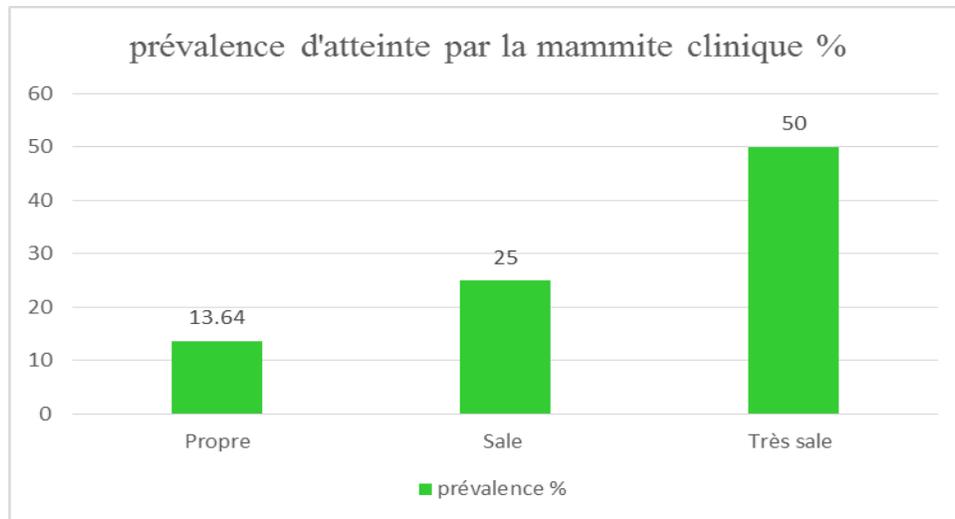


Figure 23 : Prévalence de l'atteinte des vaches propres ; sales et très sales par la mammites clinique.

Le tableau 22 montre la prévalence d'atteinte des quartiers par la mammites subclinique en fonction de la propreté du pis et de l'arrière train.

Tableau 22 : La prévalence d'atteinte par la mammites subclinique selon le degré de la saleté du train postérieur et du pis.

| Nombre des cas                    |                     |                     |                     |
|-----------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| subcliniques dans l'élevage (E)   | Propre              | Sale                | Très sale           |
| <b>E1</b>                         | 5                   | 6                   | 7                   |
| <b>E2</b>                         | 16                  | 12                  | 9                   |
| <b>E3</b>                         | 9                   | 18                  | 27                  |
| <b>Total</b>                      | <b>30</b>           | <b>36</b>           | <b>43</b>           |
| <b>Nombre total des quartiers</b> | <b>76</b>           | <b>74</b>           | <b>63</b>           |
| <b>prévalence %</b>               | <b><u>39.47</u></b> | <b><u>48.65</u></b> | <b><u>68.25</u></b> |

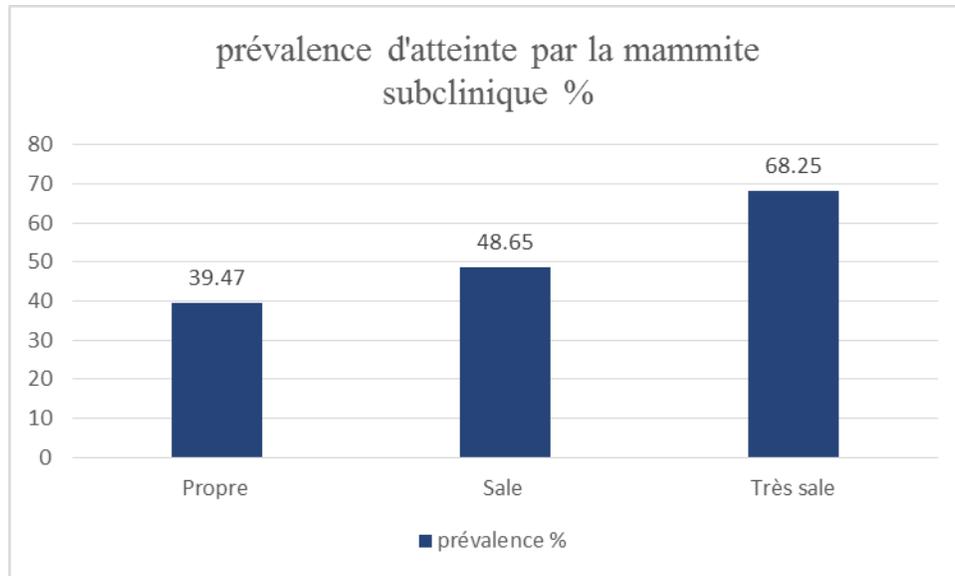


Figure 24 : Prévalence de l'atteinte des vaches propres ; sales et très sales par la mammite subclinique.

Les résultats montrent :

Pour la note d'hygiène :

Les vaches qui ont le pis et le train postérieur « **propre** » constituent **27.50%** de l'ensemble des 80 vaches étudiées, **35%** sont des vaches « **sale** » et **37.50%** sont des vaches « **très sale** ».

Pour les mammites cliniques, **13.64%** est la prévalence d'atteinte des vaches « **propres** » alors que la prévalence d'atteinte des vaches « **sale** » égale à **25%** et pour les « **très sales** » elle est de **50%**.

Pour les mammites subcliniques, la prévalence d'atteinte des quartiers « **propres** » égale à **39.47%** tandis que celles des « **sale** » et « **très sale** » sont **48.65%** et **68.25%** successivement.

Donc on constate que l'atteinte par les mammites cliniques et subcliniques est proportionnellement liée au degré de saleté de la mamelle et du train postérieur, et cela peut être confirmé par l'étude menée par M'sadak et al (2013), sur 40 petits élevages en Tunisie, et qui rapporte que le comptage cellulaire individuel (CCI) augmente avec l'augmentation du degré de saleté des vaches.

D/ les autres affections hormis les mammites :

Dans notre étude on a pris en considération les blessures, les verrues, les crevasses et les renversements du trayon comme autres affections du pis.

La fréquence des vaches qui subissent autres affections hormis les mammites dans leurs pis (**avec**) par rapport aux vaches saines (**sans**) est représentée par le tableau 23.

Tableau 23 : Fréquences des vaches dont le pis atteint par autres affections hormis les mammites par rapport aux vaches saines.

| Elevage (E)                    | Avec             | Sans             |
|--------------------------------|------------------|------------------|
| E1                             | 3                | 20               |
| E2                             | 7                | 12               |
| E3                             | 10               | 28               |
| <b>Total</b>                   | <b>20</b>        | <b>60</b>        |
| <b>Nombre total des vaches</b> | 80               |                  |
| <b>Fréquence %</b>             | <b><u>25</u></b> | <b><u>75</u></b> |

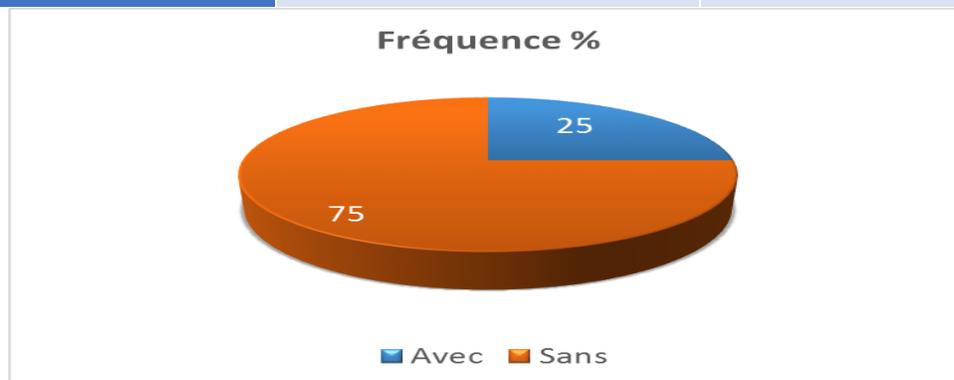


Figure 25 : Fréquences des vaches dont le pis atteint par autres affections hormis les mammites par rapport aux vaches saines.

Pour le mammites cliniques, la fréquence d'atteintes des vaches « avec » par rapport aux vaches « sans » est représentée par le tableau 24.

Tableau 24 : Prévalence d'atteintes des vaches « avec » par les mammites cliniques par rapport aux vaches « sans ».

| Nombre des cas cliniques dans l'élevage (E) | Avec             | Sans             |
|---|------------------|------------------|
| E1  | 3                | 10               |
| E2  | 2                | 1                |
| E3  | 2                | 7                |
| <b>Total</b>                                | <b>7</b>         | <b>18</b>        |
| <b>Nombre total des vaches</b>              | 20               | 60               |
| <b>Prévalence %</b>                         | <b><u>35</u></b> | <b><u>30</u></b> |

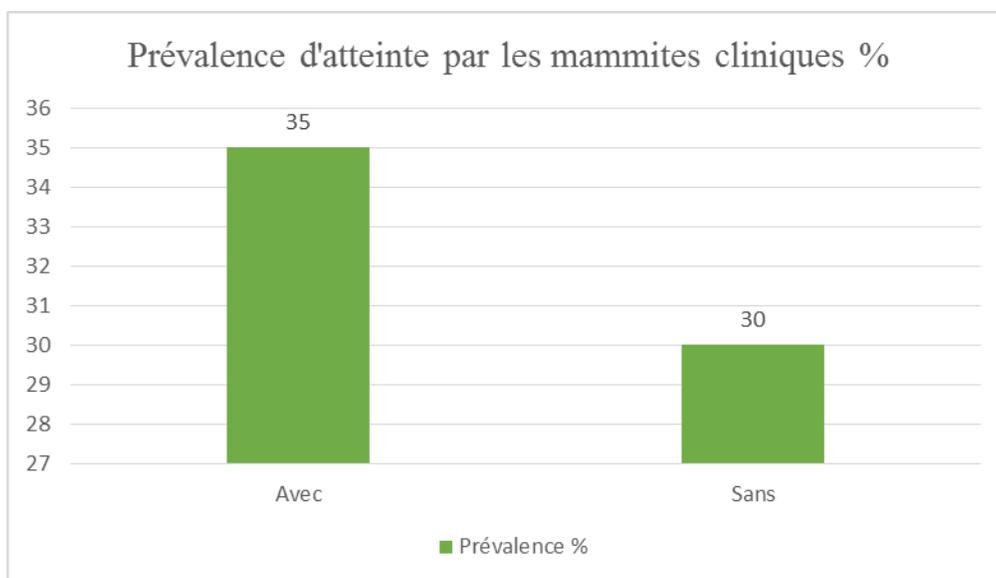


Figure 26 : Prévalence d’atteintes des vaches « **avec** » par les mammites cliniques par rapport aux vaches « **sans** ».

Le tableau 25 représente la prévalence d’atteinte des quartiers « **avec** » par rapport aux quartiers « **sans** ».

Tableau 25 : La prévalence d’atteinte des quartiers « **avec** » par rapport aux quartiers « **sans** ».

| Nombre des cas subcliniques dans l'élevage (E) | Avec                | Sans                |
|--|---------------------|---------------------|
| <b>E1</b>                                      | 0                   | 18                  |
| <b>E2</b>                                      | 12                  | 25                  |
| <b>E3</b>                                      | 21                  | 33                  |
| <b>total</b>                                   | <b>33</b>           | <b>76</b>           |
| <b>Nombre total des quartiers</b>              | 52                  | 161                 |
| <b>Prévalence %</b>                            | <b><u>63.46</u></b> | <b><u>47.20</u></b> |

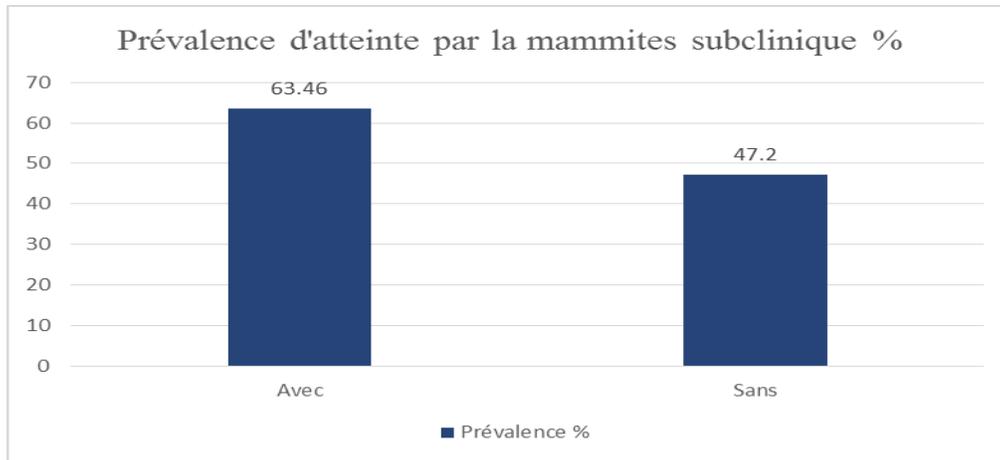


Figure 27 : Prévalence d’atteintes des quartiers « avec » par le mammites subcliniques par rapport aux quartiers « sans ».

Pour les autres affections du pis hormis les mammites,

L’étude des 80 vaches a révélé une fréquence de **25%** pour les vaches **avec** autres affections du pis hormis les mammites contre une fréquence de **75%** pour les vaches **sans** autres affections hormis les mammites.

Pour les mammites cliniques, la prévalence d’atteinte des pis « **Avec** » est égale à **35%** contre **30%** pour les pis « **Sans** ».

Pour les mammites subcliniques, la prévalence d’atteinte des pis « **Avec** » est égale à **63.64%** contre **47.2%** pour les pis « **Sans** ».

Donc on constate que l’existence d’autres affections sur le pis a une relation proportionnelle avec l’atteinte par les mammites cliniques et subclinique, mais on n’a trouvé aucune étude qui confirme qu’il y a une association significative entre ces deux caractères.

V-3-2/Facteurs liés aux pratiques de l’éleveur ; l’environnement et à la traite :

Suite à la visite d’élevage ; la participation à une séance de traite et aux questions posées à l’éleveur, le tableau 26 résume les principaux facteurs de risque mis en évidence dans chaque élevage.

Tableau 26 : Les principaux facteurs de risque mis en évidence dans chaque élevage.

| Facteurs de risque                        | E1  | E2  | E3   |
|---|---|---|--|
| <b>Liés aux pratiques de l'éleveur</b>    | <p>Pas de détection des cas cliniques.</p> <p>Pas d'isolement des animaux atteints de mammite clinique.</p> <p>Mauvais déroulement du traitement.</p> <p>Pas de traitement au tarissement.</p> <p>Pas de contrôle et réglage de la machine de traite.</p>   | <p>Pa de contrôle et réglage de la machine de la traite.</p>  | <p>Pas de notation des cas cliniques.</p> <p>Pas de contrôle et réglage de la machine de la traite.</p> <p>Pas d'isolement des animaux atteints de mammite clinique.</p>   |
| <b>Liés à l'environnement des animaux</b> | <p>Sol irrégulier (dissémination des germes).</p> <p>Mauvais drainage et raclage.</p> <p>Mauvais état de la litière.</p> <p>Densité.</p> <p>Mauvaise hygiène du bâtiment et de l'aire d'exercice.</p>   |   | <p>Densité.</p> <p>Mauvais état de la litière.</p> <p>Très mauvaise hygiène de l'aire d'exercice.</p>  |
| <b>Liés à la traite</b>                   | <p>Matériels et salle de la traite en mauvais état.</p> <p>Ordre incorrecte de passage des animaux à la traite.</p> <p>Mauvaise préparation des pis à la traite (pas de lavage et essuyage, pas d'élimination des premiers jets, qui sales au moment de la traite).</p> <p>Pratique de la « sous traite ».</p> <p>Ne pratique ni l'égouttage ni le trempage.</p> <p>Les animaux se couchent dans les 30 minutes qui suivent la traite sur une litière sale.</p> | <p>Pratique de la « sur traite ».</p> <p>Une seule lavette pour toutes les vaches.</p> <p>Ordre incorrecte de passage des animaux.</p> <p>Quai plus ou moins sales au moment de la traite.</p> <p>Les animaux se couchent dans les 30 minutes qui suivent la traite sur une litière sale.</p> | <p>Matériels et salle de la traite en mauvais état.</p> <p>Ordre incorrecte de passage des animaux à la traite.</p> <p>Mauvaise préparation des pis à la traite.</p> <p>Pratique de la « sous traite ».</p> <p>Les animaux se couchent dans les 30 minutes qui suivent la traite sur une litière sale.</p> |

Pour les facteurs liés aux pratiques de l'éleveur ; l'environnement et à la traite, on constate que :

Pour **E1** il y a des problèmes liés aux pratiques de l'éleveur et d'autres liés à l'environnement des animaux et à la traite.

Pour **E2** il y a essentiellement des problèmes liés à la traite.

Pour **E3** il y a essentiellement des problèmes liés à l'environnement.

Donc on peut dire que le modèle épidémiologique pour :

L'élevage 1 (**E1**) est le modèle mixte.

L'élevage 2 (**E2**) est le modèle contagieux.

L'élevage 3 (**E3**) est le modèle environnementale.

# Conclusion

Les mammites restent au début du XXIème siècle un des fléaux majeurs de l'élevage bovins laitiers. Elles constituent une pathologie majeure aussi bien par leur fréquence que par les pertes qu'elles entraînent.

Plusieurs méthodes existent pour diagnostiquer les formes cliniques, et dépister les formes subcliniques.

Dans notre étude, les mammites cliniques ont été diagnostiquées par le bol à fond noir et l'examen cliniques et elles ont présenté un taux de 31.25% sur un total de 80 vaches.

En revanche, les mammites subcliniques ont démontrés que les 213 quartiers qui ont fait l'objet au test de CMT, 109 ont révélés des résultats positifs au CMT soit une prévalence de 51,17%.

L'étude a révélé des taux non négligeable de mammites cliniques et subcliniques dans les trois exploitations.

L'identification et la recherche des facteurs de risque liés à « l'animal et son environnement », à « l'éleveur » et à « la traite » ont montrés une augmentation dans le taux des mammites cliniques et subcliniques tandis que leur absence diminue ce taux.

De nos jours, il existe des appareils capable de détecter efficacement les mammites subcliniques citons le conducteur électrique, le comptage cellulaire et le Coulter counter...etc. Mais le CMT reste le test le plus utilisé sur le terrain, le plus facile et le moins couteux pour le dépistage des mammites subcliniques.

En effet, la mise en place de plans de lutte contre les mammites se justifie donc pleinement. Il faut agir à deux niveaux : diminuer les taux des infections existantes et limiter les nouvelles infections. Ce plan utilisé peut ramener au plus bas les taux de mammites, d'abord cliniques puis subcliniques.

Donc on peut se baser sur cinq points : Désinfection des trayons et bonnes pratiques quotidiennes de la traite, Couverture antibiotique au cours de la période sèche, Contrôle annuel de la machine à traire et maintenance régulière, Traitement précoce et adapté des mammites cliniques, et enfin le réformes des cas incurables.

# Recommandations

À travers notre expérimentation, nous avons mis le point sur l'importance de certaines normes sanitaires et techniques en tant que moyens de lutte contre les mammites. En effet, suivre les conseils et établir un plan de lutte peut diminuer les taux d'atteintes. Les recommandations sont à faire à long terme, en vue de lutter contre les mammites qu'elle qu'en soit l'origine. Elles doivent s'axer sur quatre éléments différents :

## 1- L'élevage :

- ❖ Ne pas laisser les veaux tétés les autres vaches pour limiter les incidents de contagion.
- ❖ Bâtir des sols inclinés pour assurer l'élimination des urines lors de la traite
- ❖ Disposer d'une salle de traite dans un élevage à effectif moyen, à défaut, la réalisation de la traite se fait dans un endroit isolé de la ferme.
- ❖ Eviter la litière trop épaisse.
- ❖ Annexer une cour d'exercice à la ferme.
- ❖ Entretien du matériel de traite.

## 2- L'animal :

- ❖ Connaître les antécédents de chaque animal.
- ❖ Faire dépister, traiter le plus tôt possible, les laisser en dernier lors de la traite et éliminer leurs laits.
- ❖ Réformer les vaches qui manifestent des mammites répétées ou chroniques.
- ❖ Éliminer les vaches âgées et à moindre mesure les vaches à taux de production faible.
- ❖ Traitement complémentaire des vaches au tarissement.
- ❖ Respecter la durée du tarissement.

### **3- Eleveur :**

- ❖ Se laver les mains avant la traite et après (surtout lors de contact avec les vaches atteintes).
- ❖ Examiner les premiers jets.
- ❖ Faire suivre la traite mécanique par la traite manuelle (l'égouttage).

### **4- La traite :**

- ❖ Laver la mamelle avec une eau tiède contenant un antiseptique.
- ❖ Utiliser des lavettes individuelles pour la désinfection et le changement de l'eau de lavage doit se faire régulièrement durant la traite.
- ❖ Sécher la mamelle avant le début de la traite.
- ❖ Pratiquer le post- trempage des trayons.
- ❖ Respecter l'ordre de traite.

## Références bibliographiques

- 1-Alexandre A. 2005.** Utilisation des comptages cellulaires dans la comparaison de deux Préparations hors lactation. Thèse ENV Lyon. 88p.
- 2- Aouane N. 2010.** Etude de la prévalence des mammites subcliniques dans la Mitidja. Thèse de Magister ENSV Alger. 98p.
- 3-Ares JL, Gomez MJ, Moreno A. 1995.** Incidence of mastitis in dairy farms in Andalucia. *Avances en Alimentacion y Mejora Animal*, **35**, 6 : 21-24.
- 4-Barbuddhe SB, Chakurkar EB, Sundaram RNS. 2001.** Studies on incidence of bovine mastitis in Goa. *Indian Journal of Comparative Microbiology Immunology and Infect.* **22** (2): 164-165.
- 5-Barkema H.W., Shukken Y.H., Lam T.J.G.M., Beiboer M.L., Wilmink H., Benedicyus G., Brand A. 1997.** Incidence of clinical mastitis in dairy herds in three bulk milk somatic cell count cohorts. *Epidemiology. Santé anim.*, **31-32**:1-3.
- 6-Barkema HW, Schukken YH, Lam TJGM, Galligan DT, Beibor ML, Brand A. 1977b.** Estimation of interdependence among quarters of the bovine udder with subclinical mastitis and implications for analysis. *J. Dairy Sci.* **80**: 1592-1599.
- 7-Barnouin J. Faye J.C. Jay M. Brochart M. Faye B. 1986.** Enquête éco-pathologique continue : facteurs de risque des mammites de la vache laitière. II. Analyses complémentaires sur données individuelles et d'élevage. *Can. Vêt. J.*, **27** : 173-184.
- 8-Benmounah. 2002.** Evaluation d'un test de dépistage précoce des mammites subcliniques des vaches. Thèse magister université de Mentouri, Constantine.
- 9-Billon P ; Menard J. L ; Berny F et Vaudin V. 2001.** La détection des mammites par la mesure de la conductivité électrique du lait. Bulletin des GTV N° 12 Septembre- Novembre 2001 : 35-39.
- 10-Blowey ET Edmondson. 2010.** Mastitis Control in Dairy Herds. 2ed edition. 272p
- 11-Boettcher PJ, Dekkers JCM, Kolstad BW. 1998.** Development of an udder health index for sire selection based on somatic cell score udder confirmation and milking speed. *J. dairy sci*, **81**: 1157-1168.
- 12-Bosquet G, Faroult B, Labbe J-F, LE PAGE P, Serieys F. Référentiel Vétérinaire 2013 pour le traitement des mammites bovines.** 2013. SNGTV, Paris, France. 100p.
- 13-Bouaziz O. 2002.** Pathologie de la mamelle. Cour de l'université de Mentouri, Constantine.
- 14-Bouaziz O. 2005.** Contribution à l'étude des infections intra mammaires de la vache laitière dans l'Est Algérien. Thèse de doctorat université Mentouri de Constantine. 144p.
- 15-Bouchard E. 2003.** Cours de pathologie mammaire, Faculté de Médecine Vétérinaire de

Montréal.

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

**17-Bradely ET Green. 2000.** A study of the incidence and significance of intramammary enter bacterial infections acquired during the dry period.

**18-Brouillet P. et Raguet Y. 1990.** Logement et environnement des vaches laitières et qualité du lait. *Bulletin des GTV 4*: 13-33.

**19-Busato A, Trachsel P, Schallibaum M, Blum JW. 2000.** Udder health and risk factors for subclinical mastitis in organic dairy farms in Switzerland. *Prev. Vet. Med*, **44**: 205-220.

**20-Capdeville J. Tillie M. 1995,** L'ambiance dans les bâtiments d'élevage, ovin, caprin. Institut de l'Élevage, Ed. Tchnipel, Paris 64 p.

**21-Coulon JB, Lescourret F.** Effet des mammites cliniques sur la production chez la vache laitière. *Rencontres Rech. Ruminants*, 1997, 4, 265-268.

**22-Deluyker H, laevens H. 1999.** Prise en compte de la concentration cellulaire pour l'évaluation de l'efficacité des traitements des mammites. In Journées GTV-INRA, Nantes, 26-28 mai 1999 : 93-98.

**23-Descoteaux, L et Roy, J.P. 2004.** La mammite clinique : Stratégies d'intervention. Symposium sur les bovins laitiers.  
[http://www.agrireseau.qc.ca/bovinslaitiers/documents/Descoteaux\\_Luc.pdf](http://www.agrireseau.qc.ca/bovinslaitiers/documents/Descoteaux_Luc.pdf).

**24-Djellata N. 2009.** Approche préliminaire du contrôle sanitaire laitier et facteurs de risque dans quelques élevages de la région de la Mitidja. 114p.

**25-Dupont J. P. L. 1980.** L'infection mammaire inapparente : agents microbiens en cause et antibiogramme. Th : Méd. Vét : Alfort ; 53.

**26-Durel L, Faroult B, Lepoutre D, Brouillet P, LE Page P.** Mammites des bovins (cliniques et subcliniques). Démarches diagnostiques et thérapeutiques. *Supplément technique, Dépêche Vétérinaire*. 2004, **87**, 42 p.

**27-Durel L, Guyot H, Theron L.** *Vade-mecum des mammites bovines*. 2011. Editions Med'Com, Paris, France. 270 p.

**28-Eberhart R.J. 1986.** Management of dry cow to reduce mastitis. *J. Dairy Sci.*, **69**: 1721-1732.

**29-Ellen Schmitt-Van de Leemput, Olivier Samson, Nicolas Gaudout, Martine Alliot. 2013.** diagnostic des mammites en clientèle bovine.

**30-Erskine R.J., Eberhart R.J., Scholz W. 1988.** Incidence and types of clinical mastitis in dairy herds with high and low somatic cell counts. *J. am. Vet. Assoc*, **192**: 761-765.

**31-Fabre, J.M., Morvan, H., Lebreux, B., Houffschmitt, P. et Berthelot, X. 1997.** Estimation de la fréquence des différents germes responsables de mammites en France. Partie 1 : mammites cliniques. *Bull. Group. Tech. Vét.*, 3-B.-552, 17-23.

- 32-Faroult B. 1998.** Stratégies de traitement des mammites cliniques chez la vache laitière. Bulletin GTV N°5 : 27-33.
- 33-Faye B. Barnouin J. 1985.** Objectivation de la propreté des vaches laitières et des stabulations- L'indice de propreté. Bull. Tech. CRZV Theix INRA, 59: 61-67
- 34-Faye B., Dorr N., Lescourret F., Barnouin J., Chassagne M. 1994.** Farming practices associated with the udder infection complex. *Vet. Res*, 25: 213-218.
- 35-Faye B, Dorr N, Lescourret F, Barnouin J, Chassagne M. 1994.** Les infections intramammaires chez la vache laitière dans l'enquête Eco pathologique Bretagne. *INRA prod. anim.* 7: 55-65.
- 36-Ferraro L, Scaramelli A, Trya H. 1999.** Prevalence of subclinical bovine mastitis in Venezuela and of the California mastitis test (CMT). *Revista científica facultad de ciencias Veterinarias.* 9 (2) : 81-90.
- 37-Ferrouillet C ; Bouchard E et Carrier J. 2004.** Diagnostic indirect des mammites subcliniques. *Le Point Vétérinaire* N° 248. Août-Septembre 2004.
- Foucras G, rakotozandrindrainy R. 2007.** Etiologie bactérienne des mammites des vaches laitières du triangle laitier des hautes terres de Madagascar.
- 38-Grôhn Y.T., Erb H.N., mcculloch C.E., Saloniemi H.S. 1990.** epidemiology of mammary gland disorders in multiparous finish ayrshire cows. *prev. vet. Med*, 8: 241-252.
- 39-Guerin-fauble V, Carret G, Houffschmitt P.** In vitro activity of 10 agents against bacteria isolated from cows with clinical mastitis. *The Veterinary Recor*2003, 466-471.
- 39-Guerrin P ; Guerrin Faublée. 2007.** Les mammites de la vache laitière. ENV Lyon. Page Web et PDF. [www.vet-lyon.fr/ens/path-mam/](http://www.vet-lyon.fr/ens/path-mam/)
- 40-Gueye A. L., 1987.** Expérimentation du Cefoperazone (PATHOZONE ND) dans le traitement des mammites cliniques des vaches laitières de la zone de Sangalkam. Th : Méd. Vét : Dakar ; 15.
- 41-Hanzen C. H. 1999.** Pathologie de la glande mammaire de la vache laitière. Aspects Individuelles et d'élevage. 163.
- 42-Hanzen Ch., 2006.** Pathologie infectieuse de la glande mammaire. « En ligne ». Accès Internet : <http://ulg.ac.be/oga/formation/chap30/index.htm?page=30-0.htm>.
- 43-Hanzen C.H. 2008.** Propédeutique de la glande mammaire : Approche individuelle. (Avec la collaboration de Pluvinae P. Assistant). 1-18.
- 44-Hogan JS<sup>1</sup>, Smith KL, Hoblet KH, Schoenberger PS, Todhunter DA, Hueston WD, Pritchard DE, Bowman GL, Heider LE, Brockett BL. 1989.** Field survey of clinical mastitis in low somatic cell count herds.
- 45-Hortet P et Seegers H. 1998.** Loss in milk yield and related composition changes resulting from clinical mastitis in dairy cows. *Prev. Vet. Med.* 37: 1-20.

- 46-Kebbal S. 2002.** Méthodes de diagnostic des mammites et facteurs de risque. Enquête dans la région de la Mitidja. 144p.
- 47-Kirk J. H., 1984.** Programmable calculator program for linear somatic cell counts scores to estimate mastitis field losses. *J. Dairy Sci.*, **67**: 441-444.
- 48-Kossaibati MA, Hovi M, Esslemont RJ.1998.** Incidence of clinical mastitis in dairy herds in England. *Vet. Rec.*, **143** : 649-653.
- 49-Koutchoukali MA. 1980.** Les mammites bovines dans la daïra de Constantine. Dépistage et bactériologie. Mémoire de Doctorat Vétérinaire, Université Constantine, 41 p.
- 50-Kremer W.D.J., Noordhuizen-stassen E.N. , Grommers F.J., Schukken Y.H., Heeringa R.,Brand A. 1993.** severity of experimental *Escherichia coli* mastitis in ketonelic and nonketonemic dairy cows. *J. dairy sci*, **76**: 3428-3436.
- 51-Lombardot. 1993.** Impact économique des mammites en élevage bovins laitiers.
- 52-Lebret P ; Berthelot X et Petit C. 1990.** Connaissances fondamentales. Les infections mammaires de la vache laitière.
- 53-Lebret P., Berthelot X. et Petit C. 1990.** Les infections mammaires de la vache laitière, vol. I : *Connaissances fondamentales*. Département des productions animales, ENVT.
- 54-Lebret P., Berthelot X. et Petit C. 1990.** Les infections mammaires de la vache laitière, vol. II : *Applications opérationnelles*. Département des productions animales, ENVT.
- 55-Lescouret F., Coulon J.B, Faye B. 1995.** Predictive model of mastitis occurrence in the dairy cow. *J. dairy sci*, **78**: 2167-2177.
- 56-Longo F, Beguin JC, Consalvi PJ, Deltour JC. 1994.** Quelques données épidémiologiques sur les mammites Subcliniques de la vache laitière. *Rev. Med. Vet.*, **145** (1) : 43-47.
- 57-Mariani S. 2004.** Effets des infections bactériennes de la mamelle en début de la lactation sur les comptages cellulaires somatiques et sur la production laitière en fonction du rang de lactation. Thèse ENV Lyon. 95p.
- 58-Morse D., DE Lorenzo M.A., Wilcox C.J., Natzke R.P., Bray D.R. 1987.** Occurrence and reoccurrence of clinical mastitis. *J dairy. Sci*, **70**: 2168.
- 59-M'sadak Y. Haj Mbarek R. Mighri L. Kraiem K.** Parametres d'élevage et de traite associes aux élévations cellulaires individuelles en élevage bovin laitier hors sol (TUNISIE). Institut Supérieur Agronomique de Chott-Mariem, Université de Sousse, Tunisie.
- 60-M'sadak Y. Makhlouf M. Ben Omrane H.** Diagnostic sanitaire des troupeaux bovins hors sol dans la région de Monastir en Tunisie. Université de Sousse, Institut Supérieur Agronomique de Chott-Mariam, Tunisie, 2009-2010.

- 61-Mtaallah B. ; Oubey Z. et Hammami H., 2002.** Estimation des pertes de production en lait et des facteurs de risqué des mammites subcliniques à partir des numérations cellulaires de lait de tank en élevage bovin laitier. *Revu. Méd. Vét.*, **153** (4) : 251-260.
- 62-National Mastitis Council. 1985.** Mammites : rôle de la machine à traire. *Rec. Méd. Vét.*, **161** (6-7) : 513-518.
- 63-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.
- 64-Nicks B.** 1998. Le logement des vaches laitières. *Ann. Méd. Vét.* **142**: 413-416.
- 65-Oaki I., 1990.** Diurnal variation in count and composition of somatic cell in milk and characteristics related infection mastitis (412 – 418) In: *Int. Symp. Bovine Mastitis, National Mastitis Council, Indianapolis, IN, USA, 13-16 September 1990.*
- 66-Oliver S.P., Sordillo L.M. 1988.** Udder health in the periparturient period. *J. dairy sci.* **71**:2584-2606.
- 67-Oltenacu PA, Eksebo L. 1994.** Epidemiological study of clinical mastitis in dairy cattle. *Vet. Res.* **25**: 208-212.
- 68-Paape M.J., Lilius E.M., Wiitanen P.A., Kontio M.P., Miller R.H. 1996.** Intramammary defense against infections induced by *Escherichia coli* in cows. *Am. j. vet. res.* **57** (4): 477- 482.
- 69-Peeler E.J., Otte M.J., Esslemont R.J. 1994.** Inter–relationships of periparturient diseases in dairy cows. *Vet. rec.* **134**: 129-132.
- 70-Perreault J.Y., 2004.** Gestion de la santé du pis : le point d'un médecin vétérinaire praticien. *Symposium sur les bovins laitiers du 21 octobre 2004 ; CRAAQ.* – 12 p.
- 71-Pitk.I. A, Haveri M, Pyr.I. S, Millys V, Honkanen-Buzalski T. 2004.** Bovine mastitis in Finland: prevalence, distribution of bacteria and antimicrobial resistance. *J. Dairy Sci.*, **87** : 2433-2441.
- 72-Pluvinage P, Ducruet T, Josse J, Monicat F. (1991)** Facteur de risques des mammites des vaches laitières : résultats d'enquête.*Rev.Med.Vet*, **167**, 2,105-112.
- 73-Poutrel B. 1988.** Généralités sur les mammites de la vache laitière : processus infectieux, épidémiologie, diagnostic, méthodes de contrôle. *Rec. Méd. Vét.*, 1985, **161** (6-7), 497-511.
- 74-R.rakotozandrindrainy, J.M.razafindrajaona, foucras.** Diagnostic rapide à la ferme des mammites subcliniques des vaches laitières du triangle laitier des hautes terres de Madagascar. *Revue Med. Vet.*, 2007, **158**, 02, 100-105.
- 75-Radostits, O.M., Leslie, K.E. et Fetrow, J. 1994.** Herd health: Food animal production medicine. Philadelphia. PA. Saunders. P233.

**76-Rahmouni-Alami I, Mazouz A. 2003.** Etudes des protocoles de traitement des mammites bovines au Maroc (enquête de terrain). *XXème Congrès Vétérinaire Maghrébin*, 8 et 9 mai 2003, Fès Maroc.

**77-Rainard P., Poutrel B., 1993.** protection de la glande mammaire. In biologie de la lactation. insem– inra, paris, 415-429.

**78-Remy D. Les mammites. 2010.** France Agricole Editions, Paris, France. 262 p.

**79-Riollet C ; Rainard P et Poutrel B. 1999.** Cinétiques de recrutement cellulaire et de multiplication bactérienne après infection. Cellules somatiques du lait. Nantes, 26- 27- 28 Mai 1999. Journées nationales GTV- INRA.

**80-Rupp R, Boichard D. 1999.** Relations génétiques entre numération, mammite clinique, production laitière et quelques caractères de morphologie. *Journées nationales gtvinra*, nantes, 26-27-28 MAI 1999, 153-157.

**81-Sandholm et Loutti. 1991.** Mammites bovines : pourquoi y'a-t-il des limites à l'antibiothérapie ? Dans : Mammites des vaches laitières, Société Française Buiatrie. 88-97.

**82-Sargeant JM<sup>1</sup>, Shoukri MM, Martin SW, Leslie KE, Lissemore KD. 1988.** Investigating potential risk factors for seasonal variation : an example using graphical and spectral analysis methods based on the production of milk components in dairy cattle.

**83-Sargeant JM, Leslie KE, Shirley BJ, Pulkrabek BJ, Lim GH. 2001.** Sensitivity and specificity of somatic cell count and California Mastitis Test for identifying intramammary infection in early lactation. *J. dairy Sci.*, **84**: 2018-2024.

**84-Schepers AJ, Lam TJGM, Schukken YH, Wilmink JBM, Hankamp WJA.1997.** Estimation of variance components in somatic cell count to determine threshold for uninfected quarters. *J. Dairy Sci.*, **80** : 542-547.

**85-Schmitt-Van DE Leemput E, Callery B, Genest M et al.** Compte rendu d'essais multifocaux de mise en place du vaccin « Starvac » selon un nouveau protocole. *Journées Nationales des G.T.V., Nantes. 23 au 25 mai 2012, 749-754.*

**86-Seegers H, Menard JL, Fourichon C.** Mammites en élevage bovin laitier : importance actuelle, épidémiologie et plans de prévention. *Rencontres Rech. Ruminants*, 1997, **4**, 233-242.

**87-Seegers H. et Serieys, F. 2002.** L'intervention du vétérinaire face à un problème de mammites. 2- Adapter les méthodes à l'évolution de l'épidémiologie. *Journées nationales GTV, Tours*, 147-156.

**88-Serieys F. 1985.** Condition de logement et infections mammaires. *Rec. Med. Vet.*, 161 : 519-528.

**89-Sérieys F. 1995.** Le point sur les mammites des vaches laitières. Edition Institut de l'élevage. Paris.

**90-Sérieys F. 1997.** Le tarissement des vaches laitières. Une période clé pour la santé, la production et la rentabilité du troupeau Edition France Agricole. 224.

- 91-Serieys F. 2003.** Les infections au tarissement et pendant la période sèche. *Le Point Vétérinaire*, 235-mai 2003: 6-10.
- 92-Sharma, N., Singh, N.K. ET Bhadwal. M.S. 2011.** Relationship of Somatic Cell Count and Mastitis: An Overview. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 24(3):429-438.
- 93-Soedji K., 1996.** Contribution à l'épidémiologie et au traitement de la vache laitière : cas des élevages de la SOCA et de NIACOULRAB au Sénégal. Th : Méd. Vét : Dakar ; 22.
- 94-Spieser F.2012.** Les examens complémentaires réalisables à la ferme et au cabinet en médecine des populations. Thèse université claud-bernard - Lyon. 268p.
- 95-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>. Dernière mise à jour 4 Juin 2006.
- 96-Whitaker DA. 2002.** Clinical mastitis in British herds. *Vet. Record*, 151: 248.
- 97-Wilson DJ, Grohn YT, Bennet J, Gonzalez RN, Schukken YH, Spatz J.** Comparison of J5 vaccinates and controls for incidence, etiologic agent, clinical severity, and survival in the herd following naturally occurring cases of clinical mastitis. *Journal of Dairy Science*. 2007, 90, 4282–4288.
- 98-Wokinah S, Bayley M, Mekonen A, Potgeter LN. 2002.** Prevalence and aetiology of mastitis in cows from two major Ethiopian dairies. *Tropical Animal Health and Production*, 34 (1): 19-25.

# **Annexes**

# Document d'enquête générale sur les logements

## Bâtiment des vaches laitières

Annotations  
supplémentaires

### Type de stabulation

- Aire paillé
- Logettes
- Entravée

nombre de places /...

nombre de places /...

### Bâtiment

- Fermé
- Semi fermé

### Sol

- En creux
- À plat
- En pente
  - Légère < 2%
  - Moyenne/forte > 2%

- Terre battue

### Type de remblai

- Béton
- Autre ; préciser

### Etat de sol

- Régulier
- Non régulier

### Drainage

- Oui
- Non

### Si oui ;

- Bon
- Mauvais

### Raclage

- Oui
- Non

### Si oui ;

- Bon
- mauvais

## Conception de couchage

Nombre des animaux le jour de l'enquête /...

Surface/animal :

Clarté

Courant d'air

Place des abords des abreuvoirs

Etat des abords des abreuvoirs

Etat des râteliers

Etat de l'abord des râteliers

Propreté du circuit des animaux

**Bon Mauvais**

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

## Entretien du couchage

Type de substrat utilisé pour le paillage

Paille

Autre ; préciser

Fréquence de paillage

Journalier

Autres ; préciser

Quantité suffisante

Oui

Non

Qualité

Bonne

Mauvaise

Conditions de stockage

Bons

Mauvais

Application du curage

Oui

Non

## Aire d'exercice

Dimensions ; /...

- Bon
- Mauvais

Raclage

- Oui
- Non

Si oui ; la fréquence /...

- Bon
- mauvais

## Appréciation de l'ambiance

Odeur de l'ammoniac

- Forte
- Faible

Température de l'étable

- Bonne
- Mauvaise

Hygrométrie

- Bonne
- Mauvaise

Aération de l'étable (entrée et sortie d'air)

- Bonne
- Mauvaise

# Lieu de vèlage

Présence d'un box de vèlage

- Oui
- Non

Si oui ; quelle est la fréquence de :

Paillage

- A chaque vèlage
- moins fréquent

raclage/curage

- A chaque vèlage
- moins fréquent

Désinfection

- A chaque vèlage
- moins fréquent

Autres conditions dans le box de vèlage

- Satisfaisants
- Non satisfaisants



# Document d'évaluation des facteurs de risque à observer dans le troupeau et le suivi de la mise en place des mesures de maîtrise par l'éleveur

## Document à remplir par l'éleveur

Date :

Nom et prénom :

Adresse :

Numéro de téléphone :

### Exploitation

Région :

System de logement :

- Intensif
- Semi intensif
- Libre

Effectif totale :

Nombre des vaches laitières :

Races :

Moyenne de production laitière par jour :

Moyenne de production laitière par an :

### Evaluation des problèmes rencontrés

Concernant les mammites, considérez-vous la situation actuelle du votre troupeau :

- Satisfaisante
- Intermédiaire
- Non satisfaisante

La fréquence des mammites dans votre troupeau parait-elle :

- Stable
- En augmentation
- En diminution

Quelles sont les principales conséquences des mammites dans votre exploitation :

- Diminution de la production laitière
- Réforme des animaux
- Diminution des caractéristiques technologiques du lait
- Autre ; précisez :

### **Causes suspectées**

Selon vous, quelles sont les causes possibles qui peuvent expliquer ces résultats ?

Avez-vous déjà mis en place des moyens de maîtrise des mammites ?  
Si oui, depuis quand ? Et les quelles ?

Si non, pourquoi ?

### **Objectif de l'éleveur**

Quel est votre objectif de résultat en termes de nombre de mammites ?

Avez-vous des projets pour votre exploitation (association, agrandissement, changement de system, changement de bâtiment,....etc.) ?

# Enquête préliminaire avant l'intervention

## Situation en matière de mammite clinique

Détection des mammites cliniques ?

Oui

Non

Mode de détection :

- Les symptômes
- Premier jets dans un bol à fond noir
- premiers jets par terre
- Autres ; préciser

Animaux concernés

- Toutes les vaches laitières
- Uniquement les douteuses

Enregistrement des mammites cliniques

Oui

Non

Support de notation

- Registre sanitaire
- Autre ; précisez

Périodes à problèmes

- Au cours de la période sèche (du jour du tarissement jusqu' à 10j avant le vêlage)
- autour du vêlage (10j autour le vêlage)
- Début de lactation (de + de 10j à + de 90j)
- Plein de lactation (+de 90j)

Nombre de mammite Clinique dans la dernière année /....

## Prise en charge et gestion des cas de mammites

Qui assure les soins médicaux des cas des mammites ?

Est-ce que toujours la même personne qui effectue le traitement ?

En cas de mammites ; effectuez-vous :

L'isolement des sujets maladies ?

Oui

Non

Le traitement des mammites cliniques en plein lactation

Oui  Non

Si oui ; le traitement est :

- Retard
- Avec les premiers symptômes
- Autres ; précisez

Le traitement des mammites sub-cliniques

- Pendant le tarissement
- En plein lactation

La réforme des sujets avec mammite chronique ou fortement sujet à la mammite

Oui  Non

L'élimination du lait des sujets malades ou qui présente des résidus des ATB

Oui  Non

### Déroulement du traitement

Utilisation d'un produit adapté au statut infectieux des vaches

Oui  Non

Respect de la posologie

- Dose
- Durée du traitement
- Association correcte des produits
- Respect du délai d'attente

Hygiène lors d'intervention

- Propreté des mains
- Désinfection des trayons
- Asepsie de l'injecteur
- Trempage des trayons

### Tarissement

Effectuez-vous ?

Le tarissement

Si oui ; quand

- 2mois avant le vêlage
- 1mois avant le vêlage
- Autres ; précisez

Oui Non

## Déroulement du traitement du tarissement

Utilisation d'un produit adapté au statut infectieux des vaches

Oui

Non

Respect de la posologie

- Dose
- Durée du traitement
- Association correcte des produits
- Respect du délai d'attente

Hygiène lors d'intervention

- Propreté des mains
- Désinfection des trayons
- Asepsie de l'injecteur
- Trempage des trayons

## Vêlage

Effectuez-vous ?

Isolement des vaches arrivent au vêlage

Surveillance du vêlage

Hygiène du lieu du vêlage

Surveillance du trayon après le vêlage

Surveillance de la traite dans les 7 premiers jours

Oui Non

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

## Machine de la traite

Contrôle et réglage de la machine de la traite ?

Si oui ;

Fréquence de contrôle /....

Réalisation de réparation préconisée lors du contrôle ?

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

## Autres informations sur la situation sanitaire du troupeau

En dehors des mammites, considérez-vous qu'il existe d'autres problèmes sanitaires importants touchant les vaches laitières de votre troupeau ?

Oui

non

Si oui ; il s'agit :

- Maladies métaboliques (acidose, cétose, fièvre du lait,...etc.)
- Maladies digestives (BVD, paratuberculose,...etc.)
- Maladies respiratoires des adultes
- Troubles de la reproduction (métrites, avortement, échec de l'IA)
- Autres ; précisez

## Annexe 4

### Anamnèse

Numéro d'identification :  
Age :  
Race :  
Rang de lactation :  
Stade de lactation  
gestation :  
Niveau de la production laitière/à la moyenne :  
Antécédent de mammites :

### Examen générale

|             |            |            |
|-------------|------------|------------|
| T :         | Frq resp : | Frq card : |
| Etat gnrl : | Muq :      | App loc :  |
| SN :        | App urn :  | App dig :  |
| App resp:   | ggl:       |            |

### Examen local

Inspection de loin :

Inspection de près :

Palpation :

-canal du trayon :

-sinus du trayon :

-tégument mammaire :

-corps glandulaire

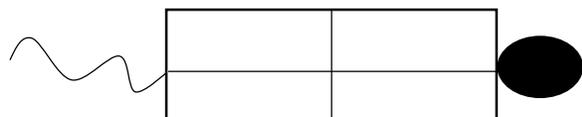
-ggl retro mammaires :

### Examen macroscopique du lait :

Qualitativement (couleur et odeur) :

Bol à fond noir (aspect) :

CMT + PH :



# Enquête générale sur les pratiques de la traite

## Avant le début de la traite

### Le matériel et la sale de la traite

 Bon état

 intermédiaire

 mauvais état

### Le refroidisseur :

Est-il propre ?

 Extérieurement  
Intérieurement

| Oui                      | Non                      |
|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

### Les vaches :

Ordre de passage :

### Le trayeur

Les mains sont lavées ?

Vêtements spéciaux de la traite ?

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

### Autres remarques

 Annotations  
complémentaires

## Pendant la traite (la machine tourne)

### Préparation des trayons

Nettoyage des trayons

- Mamelle mouillée
- Nettoyage soigné de l'extrémité

Méthode utilisée

- Lavette individuelles
- Lavette collectives
- Douchettes
- Autres ; précisez

Eau de lavettes

- Eau seule
- Eau + savon
- Eau + savon désinfectant
- Eau + froide

Essuyage du trayon

- Lavette
- Papier

Période de préparation suffisante ?

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|

## Elimination des premiers jets

- Toujours
- Parfois
- Jamais
- Au sol
- Bol à fond noir
- Main
- Autre, précisez

## Nettoyage des quais au cours de la traite

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

## Pose correcte des faisceaux trayeurs

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

## Égouttage

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

- Sur tout le troupeau (ou majorité des vaches)
- Sur quelques vaches uniquement

## Dépose des faisceaux

- L'éleveur palpe les quartiers en fin de traite
- Dépose après coupure de vide
- Pratique de la sous traite
- Pratique de la sur traite

## Désinfection des trayons

- Trempage
- Satisfaisant ?
- Pulvérisation
- Satisfaisante ?
- Nom des produits /....
- Autres ; précisez

## Conduite générale de la traite

- Bon écoulement du lait à la salle de réception
- Ambiance favorable
- Eclairage suffisant
- Griffes sales nettoyées avant chaque pose
- Bouses éliminées au cours de traite
- Bonne organisation de la traite

## Fin de la traite

- Inspection de l'apex des trayons en fin de la traite
- Utilisation de la crème émolliente en cas de problèmes

## Traite des dernières vaches

- Vaches avec mammites traitées en dernier

## Désinfection des lavettes

- Eau de javel
- Machine à laver
- Autre ; préciser
- Température de la solution de lavage

## Le couchage

- les vaches vont plutôt coucher dans les 30 min qui suivent la traite
- Les vaches vont plutôt coucher après les 30 min qui suivent la traite
- Après la traite les vaches se cochent sur une litière plutôt propre
- Après la traite les vaches se couchent sur une litière sale
- Distribution de l'aliment après la traite

## Après la traite

- Nettoyage de la salle de la traite
- Satisfaisant ?
- Nettoyage du matériel de la traite
- Satisfaisant ?
- Nettoyage complet de l'installation
- Satisfaisant ?
- Nettoyage et désinfection des lavettes
- Satisfaisant ?
- Qualité de l'eau utilisée pour le nettoyage
  - eau seule
  - Eau + savon
  - Eau + savon désinfectant
  - Autres, précisez

## Autres éléments

Nombre de postes de traite /....

- Présence des mouches dans la salle de traite
  - Existence des différences importantes entre la traite du matin et la traite du soir
- Précisez

Horaires des traites

Matin à /....

Soir à /....

Une séance de traite dure /...