

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE IBN KHALDOUN DE TIARET
INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES
DEPARTEMENT DE SANTE ANIMALE**

**PROJET DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE
DOCTEUR VETERINAIRE**

SOUS LE THEME

**INFLUENCE DU SCORE LESIONNEL DE L'ORIFICE DU TRAYON, DE L'ETAT
DE PROPRETE DE LA MAMELLE, ET DE L'ETAT D'EMBOINPOINT SUR LA
PREVALENCE DES MAMMITES BOVINES AU NIVEAU D'UN ELEVAGE
INDUSTRIEL SITUE DANS LA REGION DE KSAR EL BOUKHARI**

PRESENTE PAR:

-DINI MOHAMED AMINE

-DJEBIRI DIDA MOHAMMED DRIOUACHE

ENCADREE PAR:

-BENBELKACEM IDIR



REMERCIEMENT

*Avant tout je remercier le DIEU le tout puissant qui ma
Donné les facultés, la volonté et m'a donné la force et la patiente
De réalisé ce travail.*

*Puis je me permets de remercier mes parents oui ont
Consacre leur vie pour ma réussite pour leur contribution,
Leurs soutien, leurs patience leur encouragement.*

Je tiens à remercier sincèrement avec beaucoup de respect

*Au docteur : **BENBELKACEM IDIR** tout d'abord pour
avoir accepté de m'encadrer et qui a toujours montre sa
écouter, ainsi a l'aide et le temps qu'il a bien voulu me
Consacrer, pour leur conseils et de m'avoir fait bénéficié de
Son expérience basée sur la rigueur scientifique.*

Mes considérations et un remerciement spécial et dirige a tous les

*Professeurs qui m'ont enseigne pendant cinq ans. Je
remercie les personnes qui m'ont apporté leurs aide et qui
ont contribué à l'élaboration de ce travaille ainsi qu'à la
Réussite de cette formidable année universitaire.*

Merci à tous et à toute.

| | |
|--------------------|---|
| REMERCIEMENT | |
| DEDICACE | |
| SOMMAIRE | |
| LISTE DES TABLEAUX | |
| LISTE DES FIGURES | |
| INTRODUCTION..... | 1 |
| RESUME | |

SOUMMARE

| | |
|--|------------------------------------|
| I- DÉFINITION:..... | Erreur ! Signet non défini. |
| II- Les Formes des mammites..... | 5 |
| II-01-Mammites latentes:..... | 5 |
| II-02-Mammites sub-cliniques:..... | 5 |
| II-03-Mammites cliniques:..... | 5 |
| III-Conséquences des mammites sur la composition biochimique du lait:..... | 7 |
| IV- importance:..... | 8 |
| IV-01-économique :..... | 8 |
| IV-02-Importance hygiénique et sanitaire :..... | 10 |
| IV-02-01-Incidence sur la santé humaine :..... | 10 |
| V-Causes des mammites :..... | 11 |
| V-01- Causes déterminantes :..... | 12 |
| V-02- Causes prédisposant:..... | 13 |
| V-01-02-La vache :..... | 13 |
| VI-Diagnostic des mammites:..... | 18 |
| VI-01-Diagnostic clinique:..... | 18 |
| VI-01-01- inspection :..... | 18 |
| VI-01-02- La palpation:..... | 19 |
| VI-02- Examen du lait:..... | 21 |
| VI-02-01-Examen physico-chimiques du lait:..... | 21 |
| VI-02-01-01-Méthodes chimiques:..... | 21 |
| VI-02-01-02- Méthodes cellulaires:..... | 22 |
| VI-02-01-03- Méthodes:..... | 22 |
| a) Méthodes directes:..... | 22 |
| b) Méthodes indirectes : C.M.T (California Mastitis Test)..... | 23 |
| VI-03- Diagnostic expérimental des mammites:..... | 28 |
| VI-03-01-diagnostic bactériologique:..... | 28 |

| | |
|--|----|
| VI-03-01-01-dépistage individuel:..... | 29 |
| VII-Mesures de lutte contre les mammites : | 30 |
| VII-01-Traitement de lutte contre les mammites : | 30 |
| VII-01-01-Pourquoi traiter ? | 30 |
| VII-01-02- Comment traiter?..... | 30 |
| Remarque: | 31 |
| VII-01-03- Réglage de la machin à traire: | 32 |
| VII-1-04-Hygiène et technique de traite: | 32 |

LA PARTIE EXPERIMENTALE

| | |
|--|----|
| 1-OBJECTIFS :..... | 36 |
| 2-MATERIELS ET METHODES:..... | 36 |
| 2.1. La région d'étude..... | 36 |
| 2.2. Données climatique. | 37 |
| 2.3. Description d'exploitation..... | 37 |
| 2.4. Méthodes utilisés au niveau des exploitations..... | 37 |
| 2.4.1. Examen clinique des vaches | 38 |
| 2.4.2. Test CMT (California mastitis Test). | 38 |
| 2.4.3. Méthode d'évaluation des lésions présentes au niveau de l'extrémité du trayon :..... | 39 |
| 2.4.4. Propreté de la mamelle | 40 |
| 2.4.5.La note d'état corporel..... | 40 |
| 2.5. Analyses statistiques des résultats | 41 |
| 2.5.1. Statistique descriptive | 41 |
| 2.5.2. Statistique analytique | 41 |
| 3-RESULTATS..... | 41 |
| 1.1. Interprétation des résultats de CMT | 41 |
| 1.2. Interprétation d'évaluation du score lésionnel et selon les résultats quand on a trouvé expérimentalement | 43 |
| 1.3. Interprétation des résultats de propreté de la mamelle | 44 |
| 1.4. Distribution du nombre du quartier atteint de mammite Solon l'état d'embonpoint..... | 45 |
| 4-DISCUSSION | 47 |
| 5-CONCLUSION | 49 |
| Références | |

LISTES DES FIGURES

1) PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE :

| | |
|--|----|
| Figure 1: les étapes d'une mammite cliniques | 6 |
| Figure 2 : maladie non infectieuse des trayons | 18 |
| Figure N°03 : les étapes de CMT | 26 |

2) PARTIE PRATIQUE

| | |
|---|------|
| Figure 1 : Google earth..... | 31 |
| Figure 2: état de l'orifice du trayon | 34 |
| Figure 3: méthode d'évaluation de l'état de propreté de la mamelle | 36 . |
| Figure 4: Note d'état corporel (à partir de Gezondheidsdienst voor Dieren BV) | |
| Figure 5: schéma représentatif des résultats du test CMT..... | 38 |
| Figure 6: histogramme représentatif des résultats du test CMT..... | 38 |
| Figure 7: représentation schématique des pourcentages lésionnels des trayons..... | 39. |
| Figure 8: l'impact de score lésionnel sur les résultats de test CMT..... | 40 |
| Figure 09: L'influence de l'état de propreté de la mamelle sur les résultats de test CMT..... | |
| Figure 10: Représentation schématique des pourcentages l'état d'ambon point..... | |
| Figure 11: L'influence du nombre du trayon atteint de mammite Solon l'état d'embonpoint | |

Liste des tableaux

Partie bibliographique :

| | |
|---|----|
| Tableau N°01 : principales conséquences technologiques des mammites | 10 |
| Tableau 2 : principaux agents infectieux responsable de la vache..... | 09 |
| Tableau 3 : Lecture et notation du CMT et relation entre notation, comptage cellulaire et lésions mammaires..... | 22 |
| Tableau N°04 : l'interprétation des résultats de CMT (Lévesque, 2004)..... | 27 |
| Tableau 5 : lecture et notation du CMT et relation entre notation, comptage et degré d'infection du troupeau..... | 28 |

Partie expérimentale :

| | |
|--|----|
| Tableau 1 : Pourcentage des lésions des trayons dans les exploitations suivis..... | 39 |
| Tableau 2 : les résultats de CMT en fonction des lésions du trayon..... | 39 |
| Tableau 3: Résultats du test de CMT en fonction de l'état de propreté de la mamelle..... | 40 |
| Tableau 4 : Pourcentage des résultats de l'état d'ambon point dans les exploitations suivis..... | 40 |
| Tableau 5 : Pourcentage du nombre du trayon atteint de mammite Solon l'état d'embonpoint..... | 42 |

INTRODUCTION

La mammite se retrouve toujours parmi le «top» des maladies les plus coûteuses des exploitations laitières du monde entier. (*Descoteaux L., 2004*).

En fonction des symptômes développés par la vache infectée, la gravité de la mammite peut se définir comme clinique (aiguë, suraiguë, chronique) ou subclinique. La mammite subclinique est une inflammation modérée mais persistante, ce qui engendre de nombreuses pertes économiques pour l'éleveur. Ces pertes incluent les coûts associés à la diminution de la production de lait, au lait rejeté dû à l'utilisation de traitements antibiotiques, aux frais vétérinaires, aux coûts de réforme prématurée et aux coûts de remplacement des vaches (*DeGraves et Fetrow, 1993*).

C'est une pathologie multifactorielle qui résulte de l'interaction de plusieurs facteurs intrinsèques et extrinsèques, en rapport avec les conditions de l'élevage et le mode de conduite du troupeau (SHARIF et MUHAMMAD, 2009). Elle représente un problème sanitaire majeur dans les élevages laitiers, en particulier ceux ne respectant pas les règles d'hygiène et dont la conduite du troupeau reste traditionnelle.

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

Les bactéries pathogènes responsables de la mammite subclinique se trouvant dans l'environnement doivent atteindre la surface du trayon, se frayer un chemin jusqu'à l'intérieur par le canal du trayon et finalement envahir la glande mammaire après avoir colonisé les citernes du trayon et du pis.

Selon SCHREINER et RUEG, (2003), il existe une relation entre l'état de propreté de l'animal et le taux des infections mammaires subcliniques, facilitant ainsi la contamination de la surface de la mamelle.

L'orifice du trayon ou le sphincter du trayon sont d'importants obstacles primaires contre l'invasion des agents pathogènes dans la mamelle ; ainsi, il est essentiel que de telles structures est en parfait état physique et d'hygiène pour prévenir l'infection mammaire. La corrélation entre l'état de l'orifice du trayon et les conditions de traite n'est pas bien comprise, notamment en matière de propreté du pis et son implication dans l'invasion des agents pathogènes. *NEIJENHUIS et al (2000)*.

Une fois installés au niveau de la mamelle, les bactéries doivent se multiplier et envahir le parenchyme mammaire. Parmi les facteurs déterminant de cette condition, le bilan énergétique de la vache pourrait jouer un rôle très important, favorisant ainsi l'installation et le développement des bactéries pathogènes au niveau de la mamelle.

Le but de notre étude, est d'investir l'influence de ces facteurs ; l'état lésionnel du trayon, la propreté de la mamelle et l'état d'embonpoint sur les mammites subcliniques.

Dans une première partie bibliographique, nous présenterons l'importance des mammites en filière bovine, leur étiologie et leur épidémiologie.

Dans une seconde partie, nous présenterons les études expérimentales qui ont été faite au niveau de la laiterie de Ksar el Boukhari -wilaya de Médéa

Résumé :

La mammite est une maladie multifactorielle qui continue à faire des ravages dans l'industrie laitière. Elle est due à un complexe de facteurs dont chaque élément représente une part de la cause c'est-à-dire « un facteur de risque ». Le but de notre travail était de mesurer l'influence de la note lésionnelle du trayon et l'étude de l'influence de la propreté de la mamelle et l'état d'embonpoint sur la prévalence des mammites subcliniques (diagnostiquées par le CMT) dans un élevage situé dans la région de Médéa (*Ksar el Boukhari*). La prévalence des mammites subclinique est de 107/452 (24%). Le pourcentage des trayons porteurs de lésion qualifiée « à risque » est de 32%. La présence de lésion qualifiée à risque augmenterait de 5 fois le risque d'avoir un CMT positive ; Dans la majorité des cas (plus de 70%); la mauvaise hygiène de la mamelle est souvent accompagnées de CMT(+) chez 65 vache et elle augmente aussi lorsque la note d'état corporel est supérieure à 2. Les résultats de notre travail ont montré bien le rapport entre la note lésionnelle de l'orifice du trayon et l'étude de l'influence de la propreté de la mamelle et l'état d'embonpoint sur les infections intra-mammaires (mammites subcliniques).

Mots clés: Mammites, CMT, Score lésionnel du trayon, propreté de la mamelle, état d'embonpoint.

LA PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

I- DÉFINITION:

La mammite est une inflammation de la mamelle, qui se caractérise par des modifications physiques, chimiques, cytologiques et bactériologiques de la glande et de la sécrétion lactée. Le plus souvent cette inflammation se traduit la présence de bactéries dans le lait, par une augmentation du nombre des cellules du lait et par un changement de sa composition.

Une altération visible de la sécrétion lactée, associée ou non à des modifications notables de la glande, définit une mammite clinique. L'évolution des symptômes accompagnant l'inflammation mammaire peut être alors suraiguë, aiguë subaiguë ou chronique. Ils restent localisés à la mamelle ou touchent également d'autres appareils (Poutrel, 1985).

Une mammite sub-clinique se caractérise par des modifications de la glande et de sa sécrétion, inapparentes cliniquement, mais détectables par des épreuves expérimentales. La principale de ces modifications est l'augmentation du nombre des cellules du lait.

Quant à l'infection latente, elle est uniquement caractérisée par la présence de bactéries dans la mamelle, sans réaction de la glande à cette présence.

II- Les Formes des mammites

II-01-Mammites latentes:

Il existe des germes pathogènes dans le lait mais la glande ne présente aucune réaction inflammatoire, ni altération visible de la sécrétion, ni signes cliniques.

II-02-Mammites sub-cliniques:

L'examen bactériologique du lait révèle des germes pathogènes, il existe une hyperleucocytose et certaines modifications des propriétés chimiques du lait mais sans altérations cliniques apparentes

II-03-Mammites cliniques:

Les symptômes et les effets de l'inflammation sont importants et à des degrés différents, selon l'intensité et la rapidité d'apparition des symptômes (Nickerson, 1987) On distingue dans cette forme:

➤ Mammite clinique sur aigue

Caractérisée par une phase explosive, une réaction très vite accompagnée de signes généraux éventuellement de gangrènes.

➤ **Mammite clinique aigue:**

Le lait est anormal a l'examen macroscopique, l'animal peut montrer de l'hyperthermie (Schweizer, 983).

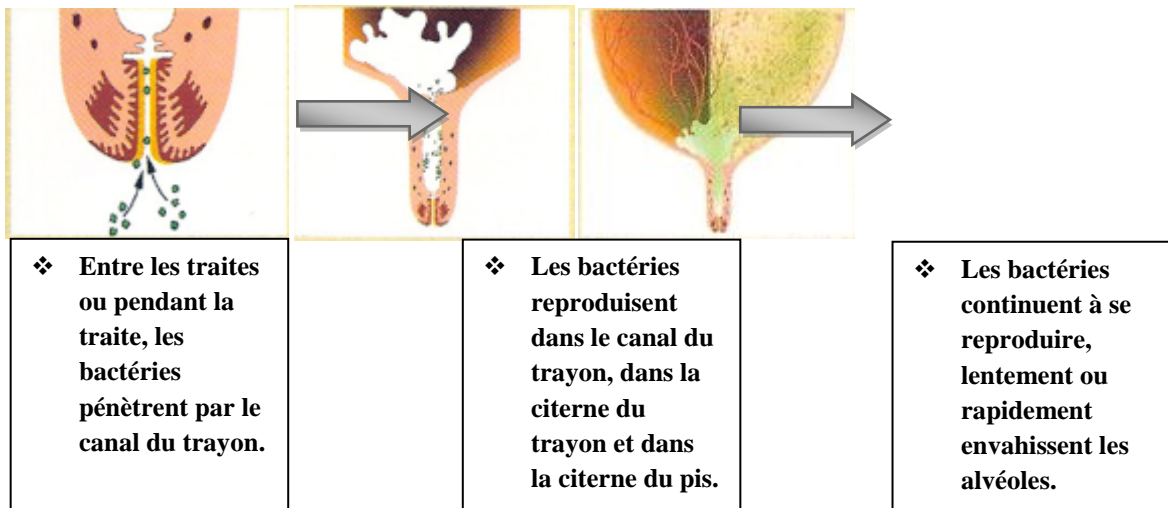
➤ **Mammite clinique sub- aigue :**

Provoque des altérations de la sécrétion avec présence de grumeaux surtout dans les premiers jets (Poutrel, 1985).

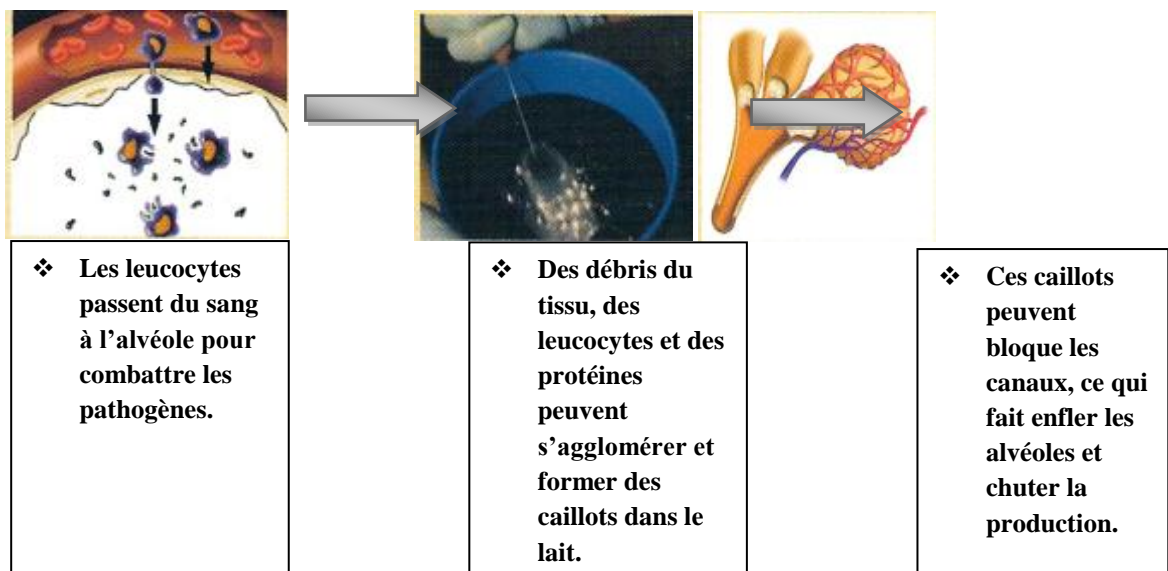
➤ **Mammite clinique chronique:**

Celle-ci se manifeste par une sclérose atrophique ou hypertrophique de la glande, il y a une hyperleucocytose.

1- L'infection intra mammaire : les bactéries envahissent le quartier



2- Réaction de la vache a l'infection



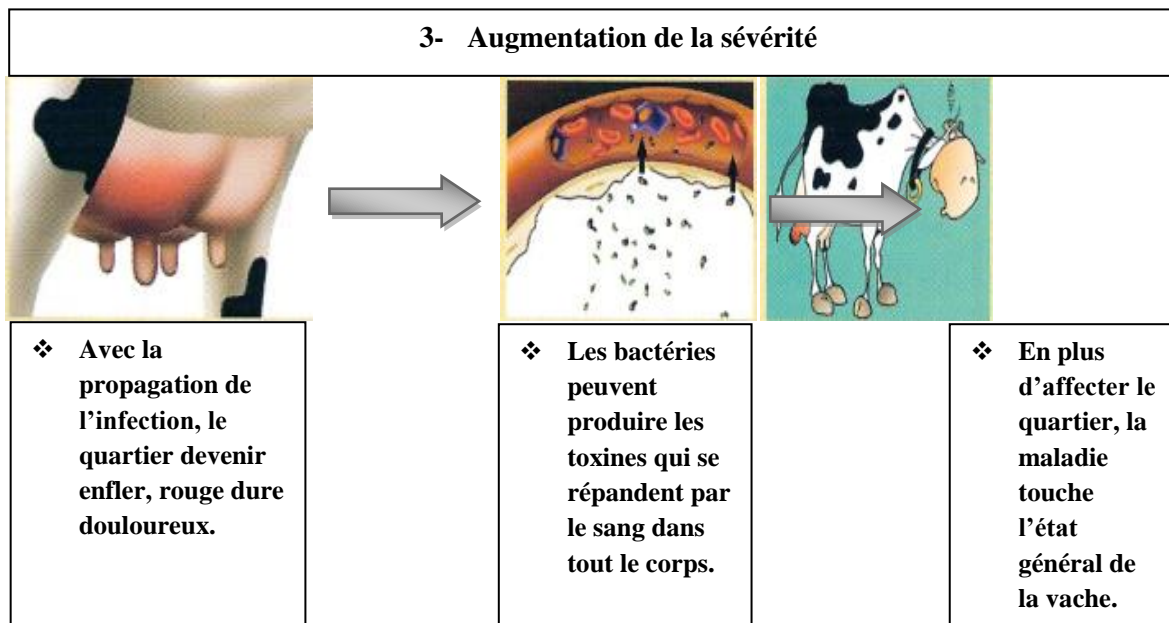


Figure N° 01 : les étapes d'une mastite clinique (Lévesque- JUILLET /AOUTE2006)

III-Conséquences des mastites sur la composition biochimique du lait:

Les mastites entraînent plusieurs altérations du lait et à travers la réduction de la production et l'augmentation des cellules : elles provoquent:

- **Au niveau de la matière protéique :**

Le taux protéique du lait n'est pratiquement pas modifié. En fait, la baisse de la teneur en caséine de la matière protéique totale est composée par une augmentation des produits d'hydrolyse des caséines (protéases, peptones) (Barry et Donnelly, 1981, Andrews, 1983).

Selon Coffin et al (1985), les protéines solubles subissent des variations significatives, par contre pour Serieys et al (1986), les protéines solubles, dans un cas de mastites subcliniques, ne sont que faiblement affectées.

- **Au niveau de la matière grasse:**

Un lait mastiteux, contient une teneur en matière grasse plus faible qu'un lait normal (Sorbillo et al 1987) Cette baisse s'accroît avec l'augmentation de cellules somatiques dans le lait (Serieys et al, 1986), d'autre part Pocięcha en 1989, qui a étudié les différentes modifications dans la composition du lait, survenues après l'infection par *Corynebacterium bovis*, a noté une diminution de 0,5% de matières grasses : cette baisse est due, d'après lui, à

ce micro-organisme qui pourrait utiliser la graisse dispersée dans le lait, plutôt que d'empêcher la production de graisse dans la glande mammaire.

Par ailleurs, selon Needs et Anderson (1984), la composition de la matière grasse est également modifiée, il y a une augmentation des teneurs en acides gras libres et insaturés (C16, et C18).

- **Au niveau du lactose:**

La teneur du lactose dans tous les cas de mammites diminue, cette baisse est compensée par un apport d'éléments minéraux à partir du sérum sanguin (chlore et sodium) pour maintenir la pression osmotique du lait (Serieys et al.... 1986).

- **Au niveau des enzymes et minéraux:**

Barry et Sonnely (1981), ont observé une augmentation très importante du taux de plasmine d'origine sanguine dans les laits issus de quartiers atteints de mammites subcliniques Cette augmentation de plasmine est associée à une activité protéolytique accrue. Juaczay, Sciubisz (1981) et Fitz-Gerald et al... (1981), notent le rôle que pourrait jouer les lipases leucocytaires dans l'augmentation de la lipolyse dans le lait de mammité. La composition minérale d'un lait mammité tend à se rapprocher à celle du sérum sanguin (Serieys et al ... 1986) Cette modification résulte des perturbations dans les mécanismes actifs de transport des minéraux au niveau de l'épithélium sécrétoire .Aussi, la perturbation des équilibres minéraux du lait, entraîne une augmentation du PH de ce dernier (Tallamy et Randolph, 1970), (Sorbillo et al.... 1987)

IV- importance:

IV-01-économique :

Pour l'éleveur, une vache atteinte de mammites représente d'abord une perte de lait. En effet, la production lactée totale d'une vache à mammité chute, selon les cas de 6 à 85% Mais c'est aussi la réforme et le remplacement des vaches infectées.

En effet pour l'éleveur, il est difficile d'apprécier les pertes financières provoquées par ces affections, surtout dans leurs formes subcliniques.

Pour l'économie du pays, on estime par exemple en France que 5 -10% de la production laitière Française est perdue par suite des mammites. De plus, le lait des vaches atteintes de mammites est difficilement transformable.

Les modifications apportées à la composition chimique du lait provenant d'animaux malades et des résidus d'antibiotiques utilisés pour les traiter influencent défavorablement l'aptitude du lait à sa transformation et la qualité des produits laitiers dérivés

De ce fait, l'industrie subit un préjudice, Donc importance des mammites découle tout naturellement de la production laitière qui a pris dans l'alimentation de l'homme, une place de premier plan (Serieys, 1989)

Or les mammites suppriment parfois mais diminuent toujours la sécrétion lactée, l'annulation d'un ou de plusieurs quartiers peut être définitive et les pertes sont d'autant plus sensibles que l'affection survient généralement au moment où la mamelle a atteint la plénitude de son fonctionnement.

Elles déterminent des modifications du lait telles qu'elles peuvent s'opposer à la fabrication et à la conservation des produits dérivés et il suffit parfois d'une petite quantité de lait de mammite pour gêner l'emprésurage d'une masse importante de lait normal.

Mais ce sont peut-être les formes les plus frustes que mammites qui sont les plus dangereuses pour la production laitière d'une région, de même d'ailleurs que les mamelles en état d'inflammation latente, car du fait de leur apparence normale, les laits sont livrés à la consommation et perturbent gravement les transformations industrielles, notamment la fabrication des fromages.

Ajoutons à cela les traitements intempestifs et mal conduits, qui entraînent la destruction de la flore lactique et la prolifération des germes indésirables (colibacille par exemple) qui provoquent un ensemencement du matériel de laiterie rendant difficile cette fabrication (Serieys, 1989)

L'infection mammaire constitue une véritable calamité dans les régions où l'industrie fromagère est importante.

Enfin, certaines mammites sont contagieuses et peuvent en quelques mois s'étendre à toutes les vaches d'une exploitation, entraînant leur réforme, d'où un renouvellement continu du cheptel peu favorable à la bonne marche d'un élevage.

Tout cela explique l'importance des pertes subies chaque année dans les élevages bovins. Reprenons les statistiques publiées en 1944 par le professeur Drieux, nous constatons que pour 7,5% des vaches atteintes de mammites incurables, la production laitière, par tête et par an était de 1250 litres au lieu de 2500 litres. Pour les 22,5% de mammites guérissables, la perte de lait, représentant le quart de la production. Au total, les mammites provoquaient chaque année en France une perte d'au moins 972 millions de litres de lait en 1951, Theiulin, chiffrant approximativement les pertes annuelles dues aux mammites

a 7 ou 8 milliards de Francs, mais il était certainement en dessous de la vérité car il n'envisageait que les dommages résultant de la diminution de la sécrétion lactée causée par l'affection et de l'élimination du lait impropre à la consommation ;il conviendrait de tenir compte en outre du prix de revient de la nourriture des vaches écartées du circuit de production, en attendant leur guérison (Rainard,1979)

IV-02-Importance hygiénique et sanitaire :

L'importance hygiénique et sanitaire des mammites ne pourrait être passée sous silence. Les modifications du lait, consécutives à l'infection mammaire, sont souvent si profondes que le produit par son aspect, son changement de composition ou le pus qu'il renferme a perdu tout pouvoir alimentaire et, surtout, peut devenir nocif pour le consommateur,

“Les affections intéressant les organes de production et, notamment la mamelle, ont une importance capitale et se trouvent liées aux questions d'hygiène alimentaire et générale, surtout lorsqu'il s'agit du régime des enfants, les malades, des convalescents et des vieillards”(Rainard, 1979).

Tableau N°01 : principales conséquences technologiques des mammites (Francis Serieys, 1989).

| Produits | Problèmes technologiques et défauts associés aux mammites |
|-----------------------------|--|
| Fromages | Rendement diminué Aptitude réduite a la coagulation et l'égouttage |
| Lait de consommation | Stabilité réduite lors des traitements thermiques Stabilité réduite lors du stockage Défaut de gout |
| Beurre | Défaut de gout |

IV-02-01-Incidence sur la santé humaine :

La santé du consommateur d'un lait mammitique peut être compromise, ce lait, de part la présence de germes pathogène contient des enterotoxines : en effet 10 % des souches de staphylococcus aureus responsables de mammites produisent une enterotoxine thermostable (Beens et Luquet, 1987).

Certaines souches toxigène de staphylococcies aureus isolées du lait cru produisent souvent l'enterotoxine C et/ou D (Niskanen et al 1978).

Il a été démontré par ailleurs que ces entérotoxines, provoquent chez l'homme, des troubles nerveux et digestif, et posent un problème pour l'hygiène alimentaire (Rainard, 1979).

D'autre part, certaines souches de streptocoques, responsables des mammites bovines, provoquent chez l'espèce humaine, diverses maladies, telles que la méningite, l'endocardite et l'ostéomyélite. Le streptococcus agalactiae, qui est l'agent causal de la mammité contagieuse, a été découvert dans certaines infections du tractus urinaire chez la femme, et responsables chez les nouveaux nés de méningites mortelles (Rainard, 1979).

Aussi, les rougeurs épidermiques de la scarlatine et les inflammations septiques de la gorge, sont les résultats de la consommation d'un lait cru issu de vaches infectées par streptococcies pyogène (Heidrich et Renk, 1967; Schalm et Noorlander, 1957).

Selon Watts et Owen (1988), l'existence de souches antibiorésistantes impliquées dans les infections de mamelles, dans les produits laitiers pourrait engendrer des difficultés dans l'antibiothérapie humaine due à une acquisition du caractère de résistance.

Certaines bactéries pathogènes et/ou leurs toxines, ainsi que les résidus du traitement de l'inflammation, sont présents dans le lait de la vache atteinte de mammité. Ils constituent un danger appréciable pour le consommateur. Les bactéries peuvent être responsables d'angines ou de méningites infantiles.

La présence de résidus de traitement, d'antibiotiques en particulier, peut faire apparaître des souches bactériennes antibiorésistantes ou déclencher des allergies (Rainard, 1979).

V-Causes des mammites :

Les agents pathogènes, des bactéries dans la plupart des cas, sont indispensables à l'apparition des mammites. Ils représentent la cause déterminante de l'inflammation mammaire. Mais, en plus, de nombreux facteurs interviennent pour favoriser la pénétration et la prolifération de ces agents dans la mamelle; ce sont des causes prédisposant. Ces dernières tiennent à la vache elle-même, à sa mamelle plus exactement, et d'autres parts à l'équipement d'exploitation, la conduite du troupeau, le matériel et la technique de traite.

Ainsi les causes prédisposant sont des facteurs variés qui agissent simultanément avec, pour chacun d'entre-deux, plus ou moins d'intensité, dans l'apparition et l'évolution des infections mammaires dans le troupeau. La mammité est donc le résultat d'un équilibre entre l'agent pathogène, la mamelle et environnement (Schukken et al, 1988).

V-01- Causes déterminantes :

➤ Les agents pathogènes :

Un grand nombre d'agents est susceptible de déclencher une inflammation de la mamelle.

Tableau N° 02 : principaux agents infectieux responsable de la vache. (Schukken. Y.M et al, 1988)

| | Gram positives | Gram négatifs |
|----------------------------------|---|---|
| Agents pathogènes majeurs | Streptocoques Agalactiae Dysgalactiae Uberis β hémolytiques fecalis staphylocoques dorées corynebactérium pyogènes--- - | Coliformes E.coli Klebsiella sp Enterobacter Pseudomonas aeruginosa |
| Agents pathogènes mineurs | Microcoques coagulase négative Staphylocoque epidermidis Germe du genre micrococcus corynebacterium bovis | |

➤ Incidence :

Les fréquences relatives des différents micro-organismes varient assez sensiblement selon les enquêtes Ceci s'explique par la diversité des protocoles et des lieux d'enquête. Néanmoins de grandes tendances ressortent généralement. Staphylocoques aureus est considéré comme l'agent pathogène majeur des mammites (Pedersen et al, 1981, Bramley et Dodd ,1984)

Les espèces de Streptocoque ont été depuis longtemps reconnues comme agents responsables de mammites bovines (Heidrich et Renk, 1967, Schalm et al, 1971).

Certains auteurs citent actinomyose pyogène préalablement allasse corynébactérium pyogène comme agent causant des mammites aiguës purulentes chez les vaches tarées et les génisses (Schalrn et al 1971, Packer ,1977).

Parmi les Entérobactériaceae, Escherichia Coli, est une bactérie largement trouvée dans la nature, elle est fréquemment isolée de mammites, (Eberhart et al, 1970, Jasper et al 1975, Smith et al ,1985),

A cette liste de microorganismes s'ajoutent d'autres espèces : Citrobacter (Eberhart et Buckalen, 1977), Klebsiella (Farmer et al, 1985) et quelques espèces de Salmonella (Heidrich et Renk, 1967, Jasper et al, 1975).

V-02-Causesprédisposant:

V-01-02-La vache :

Plusieurs facteurs lui sont propres. Ils la prédisposent aux mammites.

- **L'hérédité :**

Des observations ont montré qu'il existe des différences d'une famille de vache à l'autre en ce qui concerne la résistance aux mammites. Ceci peut s'expliquer par l'intervention d'autres facteurs liés à l'hérédité (Craplet, Thibier, 1973)

On admet parfois que la fréquence des mammites varie suivant les lignées et que certaines d'entre elles sont résistantes à l'infection. Les filles de certains taureaux manifestent une différence significative du degré d'infection de la mamelle avec des germes pathogènes.

Il est probable que l'hérédité joue un rôle assurant la transmission de facteurs qui prédisposent effectivement, à l'infection mammaire (mamelle volumineuse, anomalies du trayon, aptitudes particulières à la lactation) (Faye et al ,1994)

- **anatomie de la mamelle :**

Le développement important de la mamelle, de même que le relâchement ligamentaire prédispose aux traumatismes et aux frottements contre les membres postérieurs, la litière et ses bordures des stalles. Les risques d'écrasement du trayon sont, de ce fait, accrus.

La conformation du trayon influe sur la qualité de la traite. Les animaux les plus sensibles sont ceux à traite rapide (diamètre du canal plus important facilite la pénétration des germes) Mais une traite trop lente expose davantage la mamelle aux effets de la machine à traire (Craplet, Thibier, 1973).

- **la production laitière :**

Plus la production laitière est élevée, plus la mamelle est sensible à l'inflammation, l'incidence des mammites cliniques est particulièrement remarquables pour certaines races

bovines reconnues pour leur potentiel élevé en production laitière ; il s'agit en fait de la race Holstein et FFPN, qui paraissent plus affectées.

Cependant la tendance à l'augmentation des occurrences pathologiques, en particulier les boiteries et les mammites avec l'augmentation de la production laitière, peut expliquer en partie l'effet du type génétique sur les fréquences observées (Barnouin et Karaman, 1986; Faye et al, 1986).

- **effet de l'âge et du rang de la lactation:**

L'effet de l'âge reste toujours sous-évalué du fait de la politique de réforme qui tend à éliminer les animaux affectés par certains troubles tels que les mammites et les pathologies podales. En conséquence les variations observées selon le rang de la lactation sont le reflet à la fois d'une sensibilité physiologique particulière de l'animal à tel ou tel âge, et de la politique de réforme menée dans l'exploitation.

L'augmentation de la fréquence des mammites cliniques avec l'âge est un phénomène fréquemment décrit (Schultz 1977, Dohoo et al 1984, Faye et al 1986, Pluvinage et al ,1991).

Une prédisposition plus grande aux infections pourrait être la conséquence d'un ensemble caractérisant le vieillissement des animaux : Allongement des trayons, et plus précisément diminution de la distance par rapport au sol, lésions sur le trayon, perte d'élasticité du sphincter (Poutrel, 1983) D'ailleurs les problèmes du pis ont tendance à augmenter avec l'âge (Dohoo et al, 1984, Faye et al, 1986,)

- **Effet du stade de lactation:**

Les animaux présentant une grande sensibilité à l'infection mammaire en début de la lactation (Poutrel, 1983), Globalement, un tiers des mammites cliniques surviennent le mois de la lactation (Bunch et al .1984) (Pluvinage et al1991).

La diminution des fréquences des mammites à la cour de la lactation, ainsi que celle des problèmes de pis répond à un modèle de régression asymptotique (Dohoo et al, 1984 Faye et Al).

- **Effet de la saison :**

La grande majorité des auteurs s'accordent pour considérer la période de stabulation comme défavorable aux mamelles (Bendixen et al, 1988, Kinsella et Austin, 1990)

Cependant, la correction des effets stades en limite considérablement l'importance, du moins pour les mammites cliniques.

Certains auteurs tout de même une augmentation de l'incidence des mammites cliniques en période estivale (Dohoo et al 1984, Smith et al, 1985, Faye et al ,1986) Les mammites colibacillaires se déclarent généralement rapidement après la mise bas alors que *Corynebacterium pyogenes* est souvent isolé des sécrétions pathologiques prélevées chez les animaux sans (Craplet, Thibier, 1973)

- **Lésions des trayons :**

Les lésions du trayon, principalement de son canal, pourront être imputées à la traite, et favorisent ainsi l'infection mammaire. De la congestion ou de l'hyperkératose pourront apparaître, mais seront tolérables si elles ne dépassent pas un certain seuil.

En revanche, si elles deviennent délabrantes, elles seront liées à l'apparition de mammites cliniques et de taux cellulaires élevés (Brouillet et Roguet, 1990). La contamination de la peau des trayons (et de la mamelle) est provoquée par les germes d'environnement se fixant lors du couchage sur une litière souillée.

Ces plaies de trayons, surinfectées, seront capables d'induire une contamination bactériologique du lait, Un bon lavage avant la traite et/ou un pré trempage, pourront éviter ce risque infectieux encore trop fréquent.

Sans hygiène de traite, un mauvais couchage reste un facteur de risques important (Brouillet et Roguet, 1990).

- **Environnement de la mamelle :**

Il s'agit de l'ensemble des facteurs qui agressent la mamelle:

- 1) la traite :**

C'est la période la plus propice à l'installation des germes : trois éléments interviennent:

C'est la cause extrinsèque majeure d'apparition des mammites. Son influence s'exerce de deux façons:

- Elle peut avoir un rôle traumatisant elle détruit alors les barrières du trayon aux infections.

La pathologie traumatique due à la traite est très variée le tableau clinique comporte:

- La congestion, l'œdème et/ou la cyanose du canal du trayon
- Hyperkératoses et L'éversion du canal du trayon
- La fissure du canal du trayon
- Les pétéchies et hémorragies du trayon
- Les tuméfactions et indurations de la muqueuse et du sphincter
- Les papillomes autour du trayon

- Les anneaux de compression à la base du trayon

Toutes les lésions sont d'autant plus marquées et importantes que la traite, deux fois par jour, entretient le phénomène. D'où une souffrance continuelle de l'animal au cours de la traite et la difficulté du traitement. Certaines de ces lésions sont de ce fait irréversibles (éversion du canal du trayon, indurations) (Brouillet et Roguet, 1990).

Toutes doivent orienter les recherches vers le dérèglement de la machine à traire qui les provoquent et les entretient les différents paramètres de la machine susceptibles de créer des traumatismes sont: vitesse de pulsation (normal= 60/mn) les manchons trayeurs usages peuvent blesser la peau du trayon, particulièrement à l'extrémité distale du canal.

Enfin, lorsque le débit du lait a cessé et que la machine à traire n'est pas déposée suffisamment vite, il se produit une sur traite ou traite aveugle. Elle occasionne des traumatismes lorsqu'elle dépasse de 10 à 15 % le temps de traite normal.

- La machine à traire intervient aussi en tant que vecteur d'agents pathogènes. La machine à traire est un réservoir de germes lorsque l'hygiène et l'entretien sont négligés.

Les manchons trayeurs abritent, lorsqu'ils sont fissurés, de nombreuses populations bactériennes. La machine à traire peut favoriser la contamination d'un quartier à l'autre de façon passive, le contaminé pouvant être transmis par l'intermédiaire des faisceaux trayeurs des canalisations. Elle peut également faciliter la remontée des bactéries de façon active, du trayon vers la mamelle.

- La technique de traite: la façon de se servir de la machine à traire conditionne, non seulement la production laitière et la santé de l'animal, mais aussi le temps passé à la traite elle se retrouve à tous les niveaux:

- La préparation de la mamelle: lavage, séchage, élimination mamelle des premiers jets de lait, massage énergétique sont des éléments importants, contribuant à une bonne traite
- La traite elle-même doit être rapide, complète et calme.

- Le dernier élément qui intervient sur la santé de la mamelle pendant la traite est l'hygiène de la traite. Le rôle de l'hygiène se situe à tous les niveaux : le trayon, la préparation de la mamelle avec l'utilisation de lavettes propres et individuelles et le nettoyage de la machine à traire.

2) Les conditions de logement:

Elles interviennent de deux façons dans la prédisposition aux mammites:

Par les traumatismes mammaires qu'elles peuvent provoquer et par la contamination du milieu extérieur:

➤ **Traumatismes:**

Tous les facteurs susceptibles de limiter les mouvements des vaches augmentent les risques de contusion des trayons. C'est le cas en stabulation entravée lors de stalles courtes ou étroite, ou en stabulation libre lorsque les animaux sont trop serrés.

Toute fois, on conçoit que dans la stabulation libre avec une surface correcte les animaux sont moins gênés pour se coucher en raison de l'abondance de place dont ils disposent, d'où blessures de la mamelle moins fréquentes. Un travail danois a montré qu'en stabulation entravée l'augmentation de superficie de la stalle amène une diminution de fréquence des blessures de la mamelle.

➤ **La contamination du milieu:**

Elle intervient sur le taux de contaminations des mamelles, à partir du sol notamment. Les stabulations permanentes, l'insuffisance de la litière, les produits pathologiques divers provenant d'animaux ou d'organes (métrites, infections néonatales, entérites ...) sont autant de facteurs augmentant le niveau de contamination du milieu. La chaleur, l'humidité liées à la concentration ou à la durée de stabulation, permettent la prolifération des colibacilles.

Une mauvaise exposition du logement, des courants d'air peuvent amener les vaches à se coucher toutes dans la même partie de la stabulation et créer ainsi des conditions favorables à la multiplication des germes d'environnement, Il s'agit là d'une cause essentielle dans le développement des mammites à colibacilles.

Quelque lésion traumatique des trayons



❖ **Callosité du bout des trayons (hyperkératose ou éversion du canal)**

❖ **Escarres de l'extrémité du trayon**

❖ **Crevasses, fissures et (taches noire)**

FigureN° 02 : maladie non infectieuse des trayons (Roger W.Blowey et A. David Weaver, Edition2006)

VI-Diagnostic des mammites:

VI-01-Diagnostic clinique:

VI-01-01- inspection :

A l'inspection, on devra rechercher la taille le siège et la forme de l'ensemble de la mamelle, de chaque quartier et des trayons par l'avant, le coté et l'arrière en composant:

✓ La glande mammaire:

Une mamelle parfaitement conformée est particulièrement recherchée pour la traite mécanique avec des quartiers et des trayons de taille identique, dans la mesure du possible.

Les mamelles a étages ou pendantes observées plus particulièrement chez les animaux âgés, sont souvent la conséquence d'une faiblesse intrinsèque des tissus de soutien et d'une infiltration œdémateuse répétée à chaque mise bas ou à l'occasion de phénomène inflammatoire

Une asymétrie de la glande mammaire provient la plus part du temps d'une atrophie, plus rarement d'une hypertrophie de certains quartiers (Gustav Rosenberger, 1977).

✓ Trayons:

Chez les femelles adultes, les quatre trayons doivent avoir une taille correspondante à peu près à la largeur de la main (8 à 10cm) et une épaisseur d'environ 3 cm à leur base .Des trayons trop long et trop gros (trayons charnus, trop courts) traite "mouillée" ou trop minces (trayons en forme de crayon), des trayons en forme de tétine ou en forme de bouteille sont indésirables car ils rendent la traite difficile ou favorisent les blessures par les membres ou les fils de fer barbelés des clôtures.

Il en est de même pour les trayons "inclinés" dirigés vers l'avant ou latéralement (pliure lors de la traite); une divergence nette, de l'axe des trayons, apparue brusquement et une mamelle pendante orientent vers l'existence d'un épanchement sanguin entre les diverses parties de la glande (hématome inter glandulaire).

Des trayons surnuméraires avec ou sans parenchyme (hypermastie, hypertélie) doivent également être rejetés sur le plan zootechnique et de l'hygiène du lait. On les rencontre la plus part du temps en arrière des trayons postérieurs (trayons arrières) (Gustav Rosenberger, 1977).

Lorsque les trayons principaux et secondaires fusionnent en un seul ou qu'ils sont l'un à côté de l'autre, sans différence particulière de forme, on ne repère souvent le trayon véritable principal qu'après des traites tests.

La distance entre l'extrémité des trayons et le sol sera toujours de 40-45cm au. Moins, la pointe du trayon doit être hémisphérique. Les extrémités en forme d'assiette, d'entonnoir, ou de poche sont favorables à la prolifération des agents pathogènes responsables des mammites au niveau de l'ouverture du canal du trayon (les gouttes de lait y restent pendantes).

Les bouts pointus sont souvent la cause de difficultés de traite. L'ouverture du canal du trayon doit se trouver au centre (et non pas excentrée) par rapport au sommet du trayon. Il faut également considérer le rebord formé par un prolapsus de la muqueuse du canal, tout autour de l'ouverture, comme un défaut prédisposant aux infections de la mamelle

Dans le cadre de l'inspection de la glande mammaire, on examine également les modifications de la peau des trayons et de la mamelle (vésicules avec ou sans foyers inflammatoire, pustules, papules, ulcères, cicatrices) ; déterminer l'origine de ces lésions si possible d'après les altérations locales et l'anamnèse (lésions mécaniques: blessure par coup de pied, par morsures, par fils de fer barbelés; irritation chimique (produits de désinfection, pommade médicamenteuse) irritation thermique: brûlure, gelure, hypersensibilité (urticaire "coup de soleil"), infestation parasitaire. Il est toujours conseillé de vérifier l'importance des déchirures du tégument de la mamelle: atteinte du parenchyme, du sinus et du canal galactophores .On devra rechercher enfin les augmentations de volume du tégument, sur ou en avant de la mamelle, œdème pré-mammaire, hématome, abcès, néoformations (Gustav Rosenberger, 1977).

VI-01-02- La palpation:

La palpation intéresse le canal, le sinus du trayon, la paroi, le sinus galactophore, le tégument et le parenchyme glandulaire du quartier.

- On palpe le trayon avec le bout des doigts d'une main, et la mamelle, traite on préalable, avec les mains placées latéralement à plat, d'abord superficiellement puis profondément, en avançant progressivement du bas vers le haut (Gustav, Rosenberger, 1977).
- On palpe le canal du trayon en roulant son extrémité entre les doigts; celle-ci est normalement ferme, identique pour les quatre trayons, de la grosseur d'un grain de riz.

Pendant cette manipulation, s'intéresser à toute hypertrophie, blessure ou néoformation au niveau de l'extrémité ou de la lumière du canal, à une sensibilité ou chaleur anormales.

Eprouver la perméabilité du conduit en expulsant quelques jets de lait (dans un récipient; jamais dans la paille!).

Ce test permet également de savoir si le lait est "remonté" ou "retenu" même après une traite effectuée dans les bonnes conditions, il existe dans la mamelle de 10 à 20% du lait. Ce lait résiduel peut d'ailleurs être recueilli expérimentalement en injectant aux animaux, juste après la traite une dose importante d'ocytocine (10 unités internationales) qui provoquent une nouvelle éjection beaucoup plus puissante de le faire descendre.

Il faut toutefois distinguer le lait résiduel, qui n'est pas possible de récupérer, du lait qui reste dans la mamelle à la suite d'une traite incomplète.

S'il existe une autre entrave à l'écoulement du lait ("traite dure"); préciser le siège de l'obstacle en sondant avec une sonde boutonnée. La plupart du temps les causes de perturbation de la traite sont localisées au canal du trayon (proliférations épithéliales, prolapsus de la muqueuse, rétrécissement cicatriciel, anomalies congénitales), plus rarement au niveau de la citerne du lait (rétrécissement, accumulation d'exsudats coagulés, et autres).

- La muqueuse de la citerne du lait est également explorable en roulant le trayon entre les doigts, tout épaissement, toute induration ou toute douleur peut avoir un caractère pathologique. En outre, sa lumière doit apparaître comme une formation libre, mobilisable si non on peut rencontrer différentes anomalies ("pierres de lait", caillots sanguins, flocon de fibrine, ou de pus et autres).

Au niveau du trayon lui-même, rechercher les augmentations de volume avec ou sans hyperthermie (œdème inflammatoire à "froid"), les blessures, les fistules (Gustav Rosenberger, 1977).

- Pour le tégument mammaire, il faudra rechercher la température de la surface de la mamelle très "chaude" dans le cas d'une mammite phlegmoneuse ; "froide"; mammite gangreneuse, la douleur, les épaissements, les indurations et sa mobilité.

Après, la traite, on peut normalement soulever légèrement la peau à la base de la mamelle si non, selon son degré de remplissage, la peau adhère plus ou moins fortement au parenchyme. Peu de temps avant la mise-bas, surtout chez les génisses, apparaît parfois un œdème physiologique non inflammatoire du tégument mammaire, persistant jusqu'à dix jours après la parturition ("hypertrophie du pis") physiologique.

- On ce qui concerne le corps glandulaire, après la traite, palper chaque quartier, et apprécier sa consistance (granuleuse, modulaire, induration diffuse, tuméfaction) et sa sensibilité. le tissu mammaire sain est finement ou moyennement granuleux (Gustav, Rosenberger, 1977).

VI-02- Examen du lait:

La première information sur la sécrétion lactée est quantitative (production globale et de chacun des quartiers pris isolément) et qualitative (aspect, odeur) Ensuite, prendre éventuellement en considération les modifications physiques, chimiques, biologique et bactériologiques.

On peut aussi examiner les premiers jets de la traite de chaque quartier sur un fond noir pour apprécier les variations des caractéristiques normales du lait (couleur, consistance, mélange, avec d'autres substances ou liquides (Gustav Rosenberger, 1977).

VI-02-01-Examen physico-chimiques du lait:

✓ Odeur :

Les variations de l'odeur du lait surtout marquées dans les mammites provoquées par *Corynebacterium pyogenes* (odeur putride). D'autres micro-organismes présents dans la mamelle peuvent également conduire à des modifications d'odeur et/ou du goût, le même phénomène se produit dans l'acétonurie (odeur sucrée, fruitée), après administration de certains aliments (colza, navet, chou), la distribution d'ensilages à l'étable, l'administration interne ou l'application externe de produits à forte odeur (iode, antiparasitaires, désinfectants) sur l'animal ou dans l'étable, et dans certains troubles endocriniens (kystes ovariens).

✓ La couleur:

Les modifications de la couleur du lait, sans autres anomalies, peuvent être physiologiques, par la coloration jaunâtre pendant la période colostrale, élimination particulièrement abondante de carotène ou en relation avec un caractère racial (vaches Jerseyaises).

Une coloration pathologique du lait peut accompagner l'ingestion de certaines plantes toxiques (Enphorbe: coloration rougeâtre), certaines maladies générales (fièvre aphteuse : coloration jaunâtre, ictère hémolytique : coloration rougeâtre par mélange avec l'hémoglobine, une mammite streptococcique ou colibacillaire (coloration jaunâtre) Les variations de la couleur du lait proviennent parfois d'une colonisation de la mamelle par des bactéries chromogènes (produisant des colorants), d'une administration locale ou générale d'un médicament coloré (tétracycline et colorants d'acridine: jaune, phénothiazine: rouge- rose à brun) (Gustav Rosenberger ,1977).

VI-02-01-01-Méthodes chimiques:

- Détermination de la valeur du PH du lait à l'aide de papier filtre (bleu de bromothymol, pourpre de bromocrésol, et autres) : une sécrétion anormale et

un lait de mammite sont alcalins sauf aux premiers stades de l'inflammation (valeur normale de PH = 6,5- 6 ,7).

On utilise le PH mètre pour mieux préciser.

- Test de whiteside: après avoir mélangé 5 gouttes de lait à 2 gouttes de soude caustique normale sur une lame porte-objets ou 10 ml de lait à 2ml de soude caustique normale dans une éprouvette.

Il apparaît un trouble homogène en l'espace de 20 à 30 secondes uniquement si le lait est normal. En revanche, sur un lait doté d'un fort taux de cellules, par unité de volume, on constate la formation nette de flocons (Murphy et al, 1941).

VI-02-01-02- Méthodes cellulaires:

- **principe:**

Le lait normal contient:

- ✚ des cellules d'origine mammaire, en petit nombre.
- ✚ des globules blancs, d'origine sanguine, dont le nombre total (N.T.C) est de l'ordre de 50 à 100.000 cellules par millilitre de lait (Schalm et Noorlander, 1957).

1) Variations physiologiques:

Le N.T. C varie de façon normale dans de nombreuses circonstances:

- Au cours de la traite (il est élevé en début et en fin de traite)
- Au cours de la lactation (le colostrum et les laits de fin de lactation sont les plus riches en cellules).
- Au cours de la vie de l'animal (après la 7^e 8^e lactation le N, T. C est supérieur à 500.000 cellules par ml).

2) Variations pathologiques:

La première manifestation de l'inflammation est un apport de globules blancs du plasma vers les zones infectées Des globules blancs en nombre élevé sont le meilleur signe de la réaction de la mamelle à l'infection, l'altération du lait, visible à l'œil nu, apparaît qu'après cet afflux de cellules, alors que le nombre de celles-ci est déjà très élevé 4.000.000de cellules / ml

L'Augmentation du N.T.C du lait est un élément essentiel du diagnostic des mammites même subclinique.

VI-02-01-03- Méthodes:

a) Méthodes directes:

Le comptage cellulaire peut se faire à l'aide d'une observation au microscope ou un appareil automatique. Cette mesure du N.T.C est effectuée sur des laits frais, non congelés pour éviter l'éclatement des cellules.

Le comptage peut s'appliquer:

- A des laits individuels (sauf laits colostraux ou de fin de lactation).
- A des laits de mélange (c'est la méthode utilisée) pour le dépistage des troupeaux (Schalm et Noorlander, 1957).

b) Méthodes indirectes :C.M.T (California Mastitis Test)

➤ Principe du C.M.T:

La réaction utilisée dans **le C.M.T.** est basée sur l'action d'un agent - actif (**le teepol**) sur le complexe A.D.N protéines, des cellules nucléés présentes dans le lait Cette action n'intervient que si le noyau est intact La réaction conduit a la gélification du contenu des cellules du lait , plus ou moins importante suivant lie au taux cellulaire.

Le réactif détergent est associé à un indicateur de PH (le pourpre de bromocrésol) qui visualise les variations de PH du lait. Les cellules retrouvées dans le lait peuvent avoir deux origines.

Elles proviennent soit du sang : Ce sont les **leucocytes** ; soit de la glande mammaire elle même: Ce sont **les cellules épithéliales** issues de la desquamation des parois de la glande. Ces deux types de cellules réagissent au C.M.T.(Schalm et Noorlander, 1957)

Tableau N°03: Lecture et notation du CMT et relation entre notation, comptage cellulaire et lésions mammaires. (Schalm et Noolander, 1957)

| Réaction | Couleur | Notation | Résultats | | Mamelle | |
|--|--------------|----------|-----------|--------------|---|---|
| | | | PH | NTC/ml | Intensité de l'inflammation | Lésion |
| Aucun flocculat | Grise | 0 ou - | 6,5-6,5 | <200.000 | Néant | Mamelle soignée ou infection latente |
| Léger flocculat transitoire | Gris | 1 ou ± | 6,6-6,7 | 200 à 500.00 | Inflammation Légère | Mamelle normale chez la vache en 7 lactation. |
| Léger flocculat persistant | Gris-violet | 2 ou + | 6,7-6,8 | 500 à 1II | Inflammation D'origine traumatique ou infectieuse | Mammite subcliniques |
| Flocculat épais adhérent | Violet | 3 ou ++ | 6,8-7,0 | 1 à 5 II | Inflammation étendue | Mammite subcliniques et infection Installée |
| Flocculat type blanc d'œuf gélification | Violet foncé | 4 ou +++ | > 7,0 | >5II | Inflammation intense | Mammite clinique |

➤ **Les avantages du CMT:**

C'est un test d'emploi facile et ses résultats sont fiables. Il est valable sur un lait individuel comme sur un lait de mélange. Il permet d'évaluer l'état sanitaire d'un troupeau, de suivre les effets d'un plan de lutte, de juger de l'efficacité d'un traitement. Il détecte les vaches à mammite débutantes (Schalm et Noorlander, 1957).



1.
Assurez-vous que les trayons sont exempts de débris. Vérifiez la présence de lait anormal à l'aide d'une tasse filtre.



2.
Adopter toujours la même position pour tenir la palette sous le pis afin de faciliter le repérage des quartiers lors de l'interprétation. Recueillez le lait de chaque quartier dans le godet correspondant.



1) Incliner la palette pour jeter le trop plein. Conserver juste assez de lait pour que le niveau atteigne le plus grand cercle concentrique. Repositionnez la palette afin que le niveau de soit à mi-chemin entre les deux les cercles.



2) Ajoutez un volume de réactif équivalent à la quantité de lait en remplissant le godet jusqu'au cercle central.



Mélangez bien le réactif et le lait par un mouvement circulaire pendant 10 à 30 secondes.







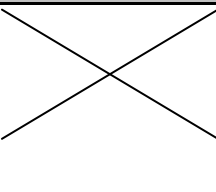

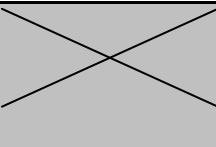


Interprétez immédiatement le test pour chaque quartier :

- 1) En poursuivant le mouvement circulaire pour voir l'épaississement.
- 2) En l'inclinant d'un côté à l'autre, puis en versant le mélange.

Figure N°03 : les étapes de CMT (Lévesque,2004)

Tableau N°04 :l'interprétation des résultats de CMT (Lévesque, 2004)

| Grade | signification | Description de la réaction | Interprétation Cellule/ml |
|---|---------------------|---|---|
|  | négative | Le mélange demeure liquide et homogène .Le godet se vide goutte à goutte. | 0-200000 |
|  | Trace | Le mélange devient légèrement visqueux .La réaction est réversible, la viscosité tend à disparaître. | 150 000-500 000 |
|  | Faiblement positive | Le mélange devient visqueux sans formation de gel au centre. La viscosité tend à persister. Le mélange quoique épaisse, se vide graduellement. | 400 000-1500 000 |
|  | Clairement positive | Formation d'un gel qui tend à se retrouve au centre du godet s'il y à un mouvement de rotation de la palette. Le gel recouvre le fonde de godet si on arrête le tourner. Si on verse le mélange, la masse gélatineuse tombe et peut laisser du liquide dans le godet. | 800 000-5000 000 |
|  | Fortement positive | Formation d'un gel au centre du godet qui n'adhère pas au pourtour mais au fonde du godet. Si on vers le mélange, celui-ci tombe d'un coup sans laisser de liquide. | >500 0000 |
|  | Alcalin | On ajoute ce symbole si la réaction est distinctement alcaline indique par une coloration mauve intense. |  |
|  | Acide | On ajoute ce symbole si la réaction devient jaune (ph inferieure à5.2) |  |

✓ **Remarque :**

- Si le CMT n'est pas effectué juste avant la traite, procédez à un bain de trayon pour prévenir les infections.

➤ **Le CMT peut être utilisé pour :**

- Pour vérifier le statut d'une vache que l'on veut acheter.
- Pour sélectionner le ou les quartier(s) à analyser et à traiter lorsque le CCS (comptage des cellules somatiques) d'une vache est élevé.
- Pour détecter la présence d'infections subcliniques au début ou durant la lactation dans le cadre d'un programme de gestion de la santé du pis.

•

➤ **Limites de CMT :**

- Le CMT est une estimation et non pas une valeur exacte du CCS.
- Le résultat du CMT, par quartier, peut ne pas refléter celui obtenu sur un échantillon composite prélevé lors de contrôle laitier.
- La réalisation et l'interprétation correctes dépendent de l'utilisateur.
- Le résultat peut être plus difficile à interpréter pour le colostrum. (Lévesque, 2004)

VI-03- Diagnostic expérimental des mammites:

VI-03-01-diagnostic bactériologique:

A partir du moment où le diagnostic de mammite est posé, les mesures thérapeutiques et prophylactiques à appliquer peuvent nécessiter un élément d'information complémentaire.

C'est alors qu'intervient le diagnostic bactériologique. Ce dernier vise l'identification du ou des germes responsables permettant la recherche de la sensibilité de ce ou de ces derniers aux antibiotiques et sulfamides et éventuellement la préparation de l'autovaccin.

Pour effectuer un examen bactériologique, il faut d'abord réaliser le prélèvement du lait, le soumettre à l'analyse et enfin interpréter le résultat.

➤ **But:**

Dans le cadre du diagnostic individuel, l'examen bactériologique a pour but de mettre en évidence les éléments microbiens à l'origine de la mammite et ceci afin d'orienter la thérapeutique et la prophylaxie (ATB + Vaccins). Le dépistage collectif se fait dans un but

précis et c'est celui de déceler la présence des germes réputés contagieux et étant à l'origine des mammites contagieuses (AFNOR, 1980)

➤ **Technique:**

Le ou les prélèvements de lait sont pratiqués de telle sorte que le résultat reflète exactement le microbisme de ce lait. Le prélèvement ne peut se faire que sur les animaux qui n'ont pas reçus d'antibiotiques depuis au moins une semaine ou même 15 jours.

Il ne faut pas oublier aussi que les germes se rencontrent partout dans le milieu ambiant particulièrement dans l'étable, la salle de traite, si bien qu'un certain nombre de précautions sont indispensables, et ceci selon qu'il s'agisse d'un prélèvement individuel ou collectif (Afnor, 1980).

VI-03-01-01-dépistage individuel:

Les précautions à prendre sont alors très exigeantes, car l'intervention se fait sur l'animal lui-même, donc dans un milieu ambiant très septique. C'est pourquoi il est bien d'avoir un guide dans la réalisation de ce prélèvement. Pour ceci il faut:

1. Se munir d'un flacon de 20 - 30 ml équipé d'un bouchon préalablement stérilisé.
2. Procéder au prélèvement.
3. Nettoyer avant, la mamelle et les trayons avec un linge propre et de l'eau javellisée, et faire sécher avec un linge essoré.
4. Eliminer le premier jet, de chaque trayon dans un bol.
5. Désinfecter l'extrémité des trayons avec un coton imbibé d'Icoo1 à 90. °
6. Faire un prélèvement séparé pour chaque trayon d'= 20ml et refermer le tube-
Immédiatement.
7. Procéder à l'étiquetage du flacon immédiatement après (numéro de l'animal, Date du prélèvement, numéro du trayon (antérieur droit ou gauche, postérieur droit ou gauche).
8. Placer le flacon dans un récipient à glace et adresser au laboratoire dans les plus brefs délais (Afnor, 1980).

VI-03-01-02- Dépistage collectif:

Dans un cadre collectif, le prélèvement concerne un lait de mélange contenu dans les tanks réfrigérés ou autre lieu de stockage.

Il faut disposer des flacons stériles de 25ml, et d'un instrument stérile pour homogénéiser le lait dans les récipients de stockage et réaliser le prélèvement, Ce dernier doit être immédiatement réfrigéré et transporté au laboratoire

Les prélèvements doivent toujours se faire de façon très aseptique pour éviter la pollution des échantillons prélevés et de fausser le résultat de l'examen bactériologique (AFNOR, 1980).

Tableau N°5 : lecture et notation du CMT et relation entre notation, comptage et degré d'infection du troupeau. (Schalm et Noorlander ,1957)

| Réaction | Nombre de cellules par ml | Signification |
|----------|---------------------------|---|
| - | De 0à300. 00 | Moins de 15% de vaches infectées |
| ± | De 100.000à400.000 | 25à50%de vaches infectées |
| + | De 200.000à700.000 | 50à80%de vaches infectées |
| ++ | Plus de 4.500.000 | Troupeau très infecté |

VII-Mesures de lutte contre les mammites :

VII-01-Traitement de lutte contre les mammites :

VII-01-01-Pourquoi traiter ?

Les raisons du traitement des mammites en lactation sont multiples, on doit donc traiter :

- **Par soucis de conservation et d'économie :** En effet il y a risque de perdre le quartier, de perdre une grande partie de la lactation de la femelle, parfois même de perdre la femelle elle-même, Dans tous les cas, sans traitement, il y a aggravation irréversible des lésions mammaires.
- **Mais aussi pour limiter la contagion :** En effet les vaches incurables risquent de contaminer les autres, le quartier porteur de lésions irréversible est un réservoir de germes dangereux pour le reste du troupeau.

Traiter correctement les mammites cliniques en lactation c'est donc également prévenir l'infection mammaire au sein du troupeau. L'objectif de ce traitement n'est pas uniquement la rémission des symptômes cliniques, mais c'est également l'élimination de l'infection. Ceci nécessite Un traitement correctement (Rainard 1979).

VII-01-02- Comment traiter?

Pour être efficace, ce traitement doit être précoce et d'emblée bien mené: voie d'administration correcte, produit actif, posologie et durée d'application suffisantes.

- **Agir vite:**

Plus rapidement la mammite est traitée, plus facile et plus complète est sa guérison La détection des mammites à leur début est aisément réalisée par l'inspection des premiers jets avant de brancher la griffe de la machine a traire.

- **Par voie intra mammaire:**

C'est encore la voie de choix pour le traitement de la très grande majorité des mammites cliniques. On administre des pommades d'antibiotiques dans le quartier malade.

- **Agir avec le bon antibiotique:**

Pour cela on réalisera l'antibiogramme pour choisir les bons antibiotiques. En règle générale, il faut éviter les spécialités contenant plus de deux antibiotiques Dans tous les cas ne faut jamais sous doser, et employer la dose indiquée.

- **Agir longtemps:**

Il faut un traitement soutenu, une administration matin et soir, et suffisamment long, trois jours minimum de traitement.

- **Agir avec une hygiène correcte:**

Toute administration dans un quartier doit être précédée par un nettoyage et une désinfection de bout du trayon à l'alcool à 70°. L'absence de ces mesures, comme l'usage d'une sonde non stérilisée, peut entraîner l'injection de germes très hauts dans la glande et donc faire plus de mal que de bien pour elle (Rainard ,1979).

- **Respecter les délais d'attente:**

Ils sont indiqués sur l'ordonnance vétérinaire et rappelés sur les boites de médicaments, pour livrer le lait a la laiterie

Remarque:

Un nombre élevé de traitements ne pourra jamais remplacer un plan de prévention bien adapté : un bon fonctionnement de la machine a traire, hygiène et technique de traite correctes, bonnes conditions de logement, trempage des trayons, éviterons a élevage beaucoup de problèmes (Rainard ,1979).

VII-01-03- Réglage de la machin à traire:

Parmi les mesures de lutte contre les mammites, le contrôle et l'entretien de l'installation de traite sont indispensables. En effet, la fréquence de son utilisation fait qu'elle est sujette à des dérèglements.

Certains éléments doivent particulièrement attirer l'attention:

- ▶ Les manchons trayeurs doivent avoir une paroi mince, non poreuse, lisse, leur conférant une bonne élasticité, et une bonne souplesse.
- ▶ Les entrées d'air aux griffes et aux pulsateurs ne doivent pas être obturées.
- ▶ Le Régulateurs de vide doit être propre.

La technique de nettoyage de l'installation de traite doit être correctement respectée quant à la fréquence des nettoyages, la température de l'eau et la nature des produits. Un contrôle annuel de la machine et un changement semestriel des manchons est préconisé (Debray, 1980).

VII-1-04-Hygiène et technique de traite:

1) Lavage- essuyage des trayons:

Ce lavage a tout d'abord un rôle dans la stimulation de la mamelle. Il permet la décharge d'hormones ocytociques responsable de l'évacuation du lait hors de la mamelle. Il a aussi pour but de réduire le nombre de bactéries qui se trouvent sur les trayons et la mamelle.

Ce lavage doit être correctement fait, si non il est inutile voire nuisible. L'utilisation d'une seule lavette et/ou d'une seule eau de lavage pour toutes les vaches de l'étable est un non sens qui ne peut que favoriser la contamination d'une vache à l'autre de même qu'un lavage sans essuyage est dangereux.

La goutte d'eau souillée qui ruisselle après le lavage est remplie de bactéries, son écoulement dans le manchon trayeur est préjudiciable à la qualité bactériologique du lait et à la santé des mamelles.

On doit se servir d'eau propre, tiède sans addition d'eau de Javel qui irrite la peau des trayons. On disposera d'au moins autant de lavette que de vaches. Il faut limiter le lavage aux quatre trayons sans nettoyer la mamelle. Après le lavage la même lavette essorée sert à essuyer les trayons (Debray, 1980).

2) Eviter le stress de traite:

C'est tout d'abord employer une machine bien réglée. C'est aussi réduire au maximum les causes " d'impact" ceci suppose une technique correcte de mise en place et en dépose des gobelets trayeurs

Il convient de brancher les gobelets le plus tôt possible après avoir procédé au lavage des trayons et d'éviter les entrées d'air lors de la pose comme lors du retrait pour réduire les fluctuations acycliques du vide dans l'installation responsables des phénomènes d'impact projection de gouttelettes de lait sur les extrémités des trayons) (Debray ,1980).

Pour éviter l'impact, il faut supprimer toute prise d'air en début et fin de traite, notamment en évitant de faire un l'égouttage excessif en appuyant sur la griffe, et en évitant de débrancher un manchon avant les autres également Supprimer l'arrachage des griffes.

En effet un décrochage maladroit et brutal par arrachage de la griffe maltraite les trayons qui laisseront alors pénétrer les germes des mammites.

Il convient donc de décrocher les gobelets trayeurs en douceur, en fermant le robinet à vide et en laissant tomber les gobelets en même temps que chute le vide. Eviter la sur traite toujours traumatisante (Debray ,1980).

3) Désinfection des trayons après la traite :

Cette désinfection consiste a appliquer par pulvérisation ou par trempage un liquide antiseptique sur la totalité des trayons une fois la traite terminée Elle vise a réduire la population microbienne à la surface du trayon et de ce fait l'apparition de nouvelles infectons.

En effet, la pénétration des bactéries se fait par le sphincter du canal du trayon, principalement au cours de la traite. Celle ci fait aussi, après la traite, durant le délai pendant lequel le sphincter n'est pas totalement refermé (dans les deux heures qui suivent la traite). De plus de très nombreux germes pathogènes pour la mamelle ont une localisation sur les trayons

La désinfection (trempage principalement) se réalise après chaque traite, immédiatement après le retrait des gobelets trayeurs. On utilise généralement des gobelets contenant une solution antiseptique non irritante pour la peau des trayons, à base d'iode par exemple. La totalité du trayon doit être désinfectée et pas seulement son extrémité, et ceci se fait par un trempage complet (jusqu'en haut) du trayon (Debray, 1980).

Pour bien tremper, il faut tremper le trayon jusqu'en haut. C'est a totalité .du trayon qui doit être désinfectée et pas seulement son extrémité.

4) Hygiène du logement:

Un certain nombre de mammites est dû à une mauvaise hygiène du logement il

Convient donc:

- De limiter les réservoirs des germes d'environnement;
- De limiter les causes fréquentes des lésions des trayons dues à l'environnement

Ceci est obtenu en permettant aux animaux d'avoir une surface suffisante, des logettes de dimensions correctes. Il convient également de veiller à l'aération des bâtiments. La vidange du fumier doit être régulière et fréquente. Une désinfection des locaux est recommandée deux fois par année (Brouillet et Roguet, 1990).

5) Traitement au tarissement:

Il consiste à déposer les antibiotiques dans la mamelle à l'issue de la dernière traite de la lactation, son but est double:

1-Recherche d'une action curative; elle concerne les quartiers infectés au moment du tarissement, de façon latente ou subclinique. La période est idéale dans la mesure où problème des résidus ne se pose pas.

2-Recherche d'une action préventive : la présence d'antibiotiques dans la mamelle permet de la protéger d'une nouvelle infection au début et au cours de la période sèche (Rainard, 1979)

6) La réforme incurables:

La réforme des animaux atteints de mammites chroniques ou incurables, ou des animaux faisant des mammites cliniques à répétition, est souvent un bon moyen de limiter le risque de contagion représenté par ces sujets. Les vaches incurables sont des réservoirs permanents d'infections. Elles hébergent de très nombreux germes et en expulsent à chaque traite.

Il faut savoir donc dépister ces vaches en ayant comme repères:

- Mammites cliniques à répétition sur une même vache
- Comptages cellulaires individuels régulièrement élevés avant et après un traitement correct au tarissement
- Induration dans le tissu mammaire, sont les signes de lésions incurables de la mamelle (Serieys, 1986)

LA PARTIE EXPERIMENTALE

1-OBJECTIFS :

Les objectifs de notre travail étaient comme suit:

1. Dépister les vaches atteintes de mammites sub-cliniques par le test *CALIFORNIA MASTITIS TEST (CMT)*
2. L'étude de l'impact des lésions du trayon sur les infections intra-mammaires.
3. L'étude de l'influence de la propreté de la mamelle et l'état d'embonpoint sur les infections intra-mammaires.

I. LA REGION D'ETUDE :

La wilaya de Médéa est située dans le centre du pays au cœur de l'Atlas tellien, elle consiste une zone de transit et un trait d'union entre le Tell et le Sahara, et entre les Hauts Plateaux de l'Est et ceux de l'Ouest. Elle est délimitée au nord, par la wilaya de Blida ; à l'ouest, par les wilayas de Aïn Defla et Tissemsilt ; au sud, par la wilaya de Djelfa ; à l'est, par les wilayas de M'Sila et Bouira. La wilaya de Médéa se distingue par des caractéristiques dues à sa position sur les monts de l'Atlas tellien et son altitude qui atteint 1 240 m ainsi qu'à l'exposition aux vents et aux vagues de son courants venant de l'Ouest (Wikipedia).

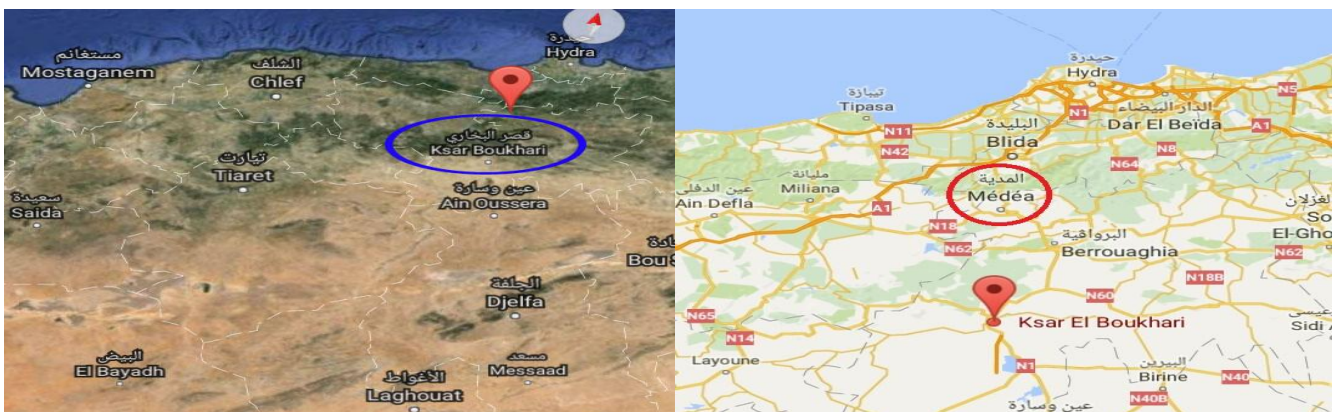


Figure 1 : Carte géographique de la wilaya de Médéa(Ksar el Boukhari) (Google Earth)

I.1. Le lieu d'étude :

Située sur le territoire de la commune de Ksar el Boukhari à 80 km au l'ouest de La wilaya de Médéa

2.2. Données climatique:

Cette région à une saisonnalité à prédominance d'été dont la température varie selon les saisons, les températures journalières moyennes varient de 0°C en hiver à 40°C en été ; les températures les plus basses enregistrent au mois de Janvier, le maximum apparait en Juillet et Août. L'hygrométrie relative journalière moyenne varie entre 63 et 76%, le minimum se situe entre 42 et 50% et le maximum entre 74 et 81 %, les vents ont une vitesse plus au moins constante. Pendant la saison froide, les vents en direction nord-est prédominent alors qu'en saison chaude, ce sont les vents du sud-ouest qui soufflent (**DSA Médéa**).

2.3. Description d'exploitation :

La région compte une quantité faible de têtes bovines. Dans l'exploitation quand n'a suivie les vaches laitières représentes 250 têtes dont la *Monbilliarde* et prim'holsteinest les races dominantes.

L'alimentation joue un rôle très important dans la production laitière. Cette dernière varie selon : (**DSA Médéa**)

- L'alimentation ;

- Conditions zootechniques.

La production journalière dans les exploitations varie entre 15 et 25 (kg /vache/jour) Ce exploitations composées de 113 vaches à stabulation semi-libre avec une hygiène moyenne, l'alimentation est composée de l'herbe ; concentré, ensilage, CMV et les pierres à lécher.

2.4. Méthodes utilisés au niveau des exploitations:

2.4.1. Examen clinique des vaches :

Au début de notre intervention, toutes les vaches ont subi un examen clinique général dont le but était de détecter les anomalies qui peuvent présenter une influence sur le fonctionnement de la mamelle. Un examen spécial de la glande mammaire a également été réalisé afin de détecter les anomalies morphologiques de la mamelle, et les signes de la mammite, les lésions discrètes du trayon et de la mamelle.

2.4.2. Test CMT (California mastitis Test) :

Voir partie bibliographique page (45)

Matériels utilisés :

Pour ce faire, nous avons utilisés le petit matériel suivant :

Antiseptique ; papier ; alcool ; coton ; réactif (Teepol) ; plateau à 4 coupelles.

Réalisation :

- 1) Nettoyage des mains ;
- 2) Nettoyage de la mamelle avec de l'eau plus un antiseptique en insistant sur les trayons, et surtout sur les extrémités souillées par les excréments ;
- 3) Séchage des trayons avec un papier absorbant ;
- 4) Elimination des premiers jets dans un récipient ;
- 5) Prélèvement de 2 ml de chaque trayons dans chaque 'une des coupelles puis rajouter 2 ml de Teepol mélangé des 2 liquides par un mouvement de rotation du plateau dans un plan horizontal ;
- 6) La lecture est faite au bout d'une à 2 minute.

Eliminer les premier jet dans un recepient (noir)

Traire 2ml de chaque trayon dans une coupole

Ajouter la même quantité de CMT

Agiter avec un mouvement circulatoire





Observer si y a formation de flocculant (degré)



2.4.3. Méthode d'évaluation des lésions présentes au niveau de l'extrémité du trayon :

Pendant l'examen spécial de la mamelle, on a estimé l'état de l'extrémité du trayon selon un tableau présenté ci-dessous. Le but de notre étude était d'évaluer l'état de l'extrémité du trayon. Pour cette étape, on a noté les lésions qui se trouvent au niveau de l'orifice, de 1 à 5 de chaque quartier puis on a calculé la répartition des notes au niveau des exploitations pour ensuite évaluer l'influence de la note lésionnelle de l'orifice du trayon sur la prévalence des mammites sub-cliniques.

Figure 2: Etat de l'orifice du trayon (*Teat end condition score card*) (MEIN *et al.*, 2001).

| Notes | Description | |
|------------------------------|---|--|
| <p>Note 1 (S)</p> | <p>Absence de l'anneau L'orifice du trayon est lisse et bien ouvert cela correspond le plus souvent à la morphologie de l'orifice du trayon au début de lactation.</p> |  |
| <p>Note 2</p> | <p>Orifice lisse ou présence d'un anneau légèrement rugueux un anneau apparent encercle l'orifice du trayon, la surface de l'anneau est lisse et légèrement rugueuse mais les fragments de kératine ne sont pas apparents.</p> |  |
| <p>Note 3</p> | <p>Anneau rugueux Un anneau apparent et rugueux avec présence de fragments kératine constituant un court prolongement sur la surface de l'orifice.</p> |  |
| <p>Note 4</p> | <p>Anneau très rugueux Un anneau apparent avec présence de fragment de kératine s'étendent de l'orifice. Le rebord de l'orifice est rugueux et peut être fendillé donnant l'orifice du trayon l'aspect d'une "fleur"</p> |  |
| <p>Note 5</p> | <p>Lésions ouvertes ou cicatrices</p> | |

2.4.4. Propreté de la mamelle :

C'est un examen significatif qui permet de savoir l'état de propreté de la mamelle.



| SCORE 1 | SCORE 2 | SCORE 3 | SCORE 4 |
|---------|---|--|--|
| | Légèrement souillé 2-10% de la surface mammaire | Modérément souillé 10-30% de la surface mammaire | Très souillé >30% de la surface mammaire |

Figure 3: Méthode d'évaluation de l'état de propreté de la mamelle

2.4.5. La note d'état corporel

La note (ou score) d'état corporel est une évaluation subjective de la quantité de gras sous-cutané de l'animal : elle diminue lorsque la vache ingère trop peu d'énergie et augmente lorsque la prise énergétique est trop importante. Il s'agit donc d'un indicateur permettant de piloter les apports énergétiques de la ration.

L'évaluation de l'état corporel est généralement réalisée en se plaçant derrière l'animal, côté droit. Il est cependant parfois nécessaire d'évaluer l'état corporel arrière et avant, et de faire une moyenne des 2 valeurs, les animaux ne mobilisant pas tous leurs réserves corporelles suivant le même ordre. L'état corporel est évalué sur une échelle de 5 points, 1 correspondant à un animal émacié, et 5, à un animal obèse (figure 5).



Figure 4: Note d'état corporel (à partir de Gezondheidsdienst voor Dieren BV)

2.5. Analyses statistiques des résultats :

2.5.1. Statistique descriptive :

Les statistiques descriptives visent à représenter des données dont on veut connaître les principales caractéristiques quantifiant leur variabilité.

Dans le cas de notre étude, la représentation des données a été faite à l'aide du logiciel *Excel 2007®*, de *Microsoft Office 2007®*.

2.5.2. Statistique analytique : Permet d'analyser les résultats obtenus. Pour étudier l'influence des facteurs de risques on a utilisé le logiciel *Win Episcopes®*

3-RESULTATS

3.1. Interprétation des résultats de CMT :

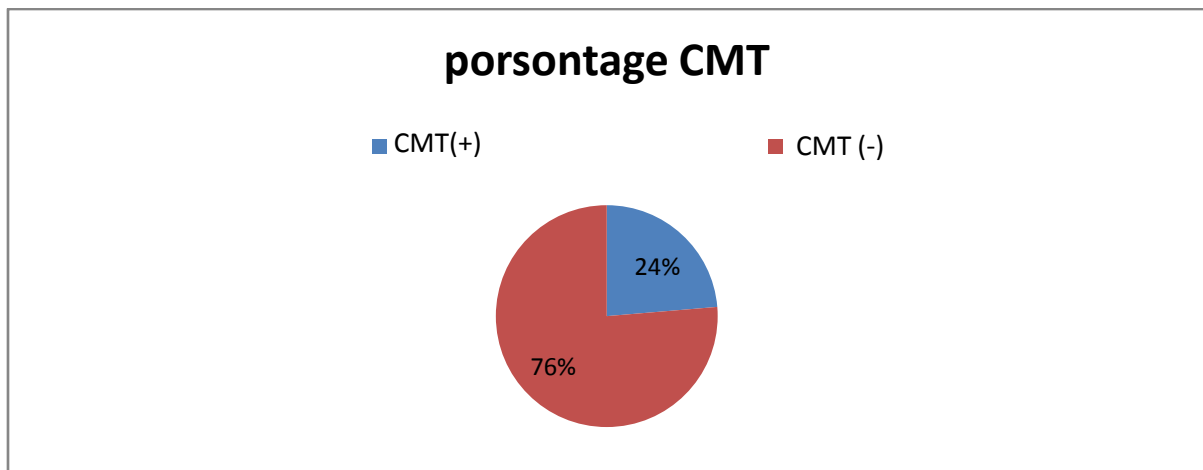


Figure 5: Schéma représentatif des résultats du test CMT

Sur les 452 trayons on a trouvé 76% avec CMT négatif et 24% de CMT positif

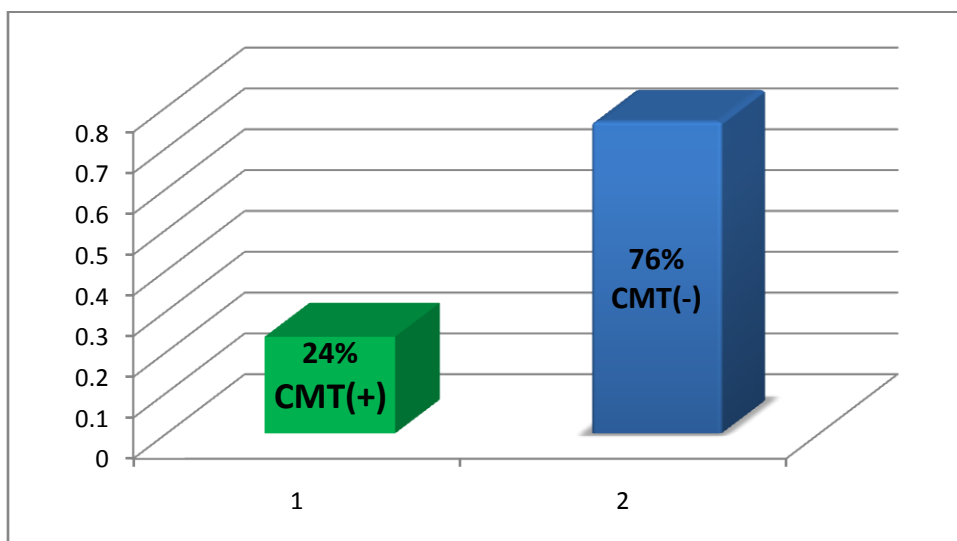


Figure 6: Histogramme représentatif des résultats du test CMT

3.2. Interprétation d'évaluation du score lésionnel et selon les résultats quand on a trouvé expérimentalement :

Tableau 1 : Pourcentage des lésions des trayons dans les exploitations suivies

| | |
|---------|-----|
| Score 1 | 13% |
| Score 2 | 55% |
| Score 3 | 26% |
| Score 4 | 03% |

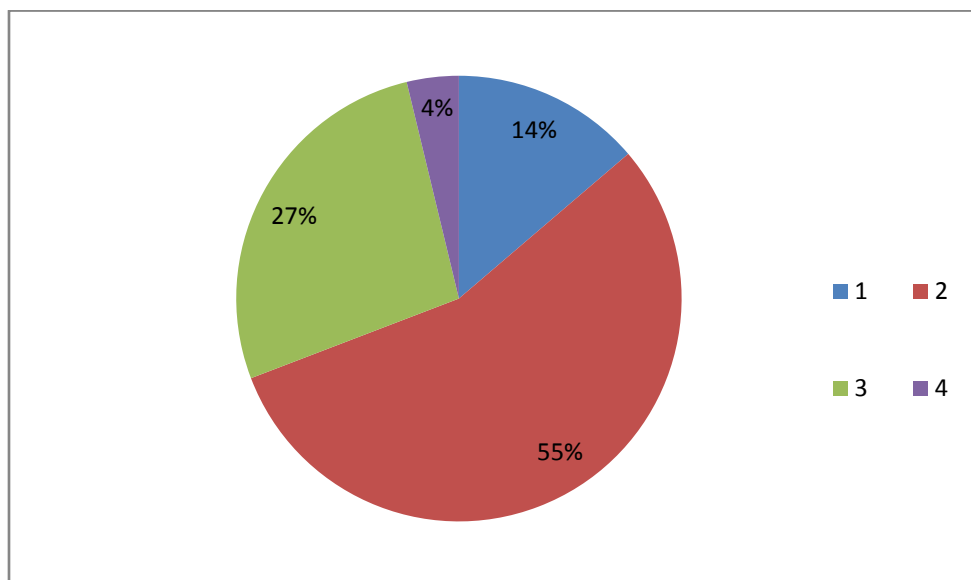


Figure 7: Représentation schématique des pourcentages des lésions du trayon.

on remarque qu'un grand pourcentage des trayons ont un score lésionnel inférieur au score 2 (69%) et 31% avec score lésionnel supérieur à 3, ce qui signifie qu'il y a une relation proportionnelle de cet évaluation avec le CMT ce qu'est expliqué dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2: les résultats de CMT en fonction des lésions du trayon.

| CMT état lésionnel | 1;2(-) | 3;4;5(+) |
|------------------------------|--------|----------|
| N-T (négative) - | 265 | 80 |
| 1-2 -3(positif) + | 42 | 65 |

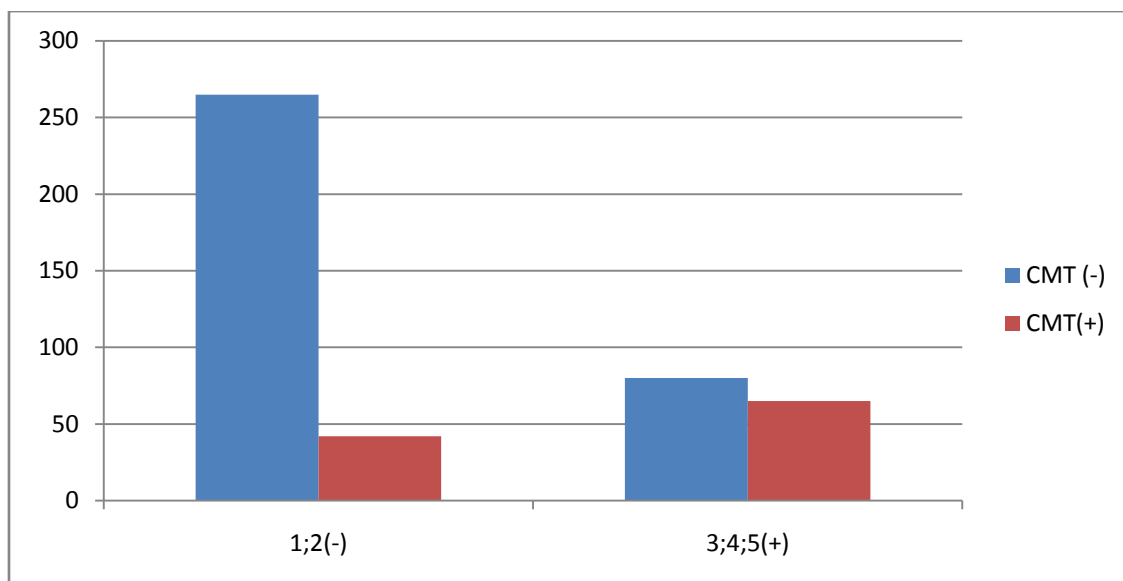


Figure 8: L'impact du score lésionnel sur les résultats du test CMT

Suite à l'analyse statistique des résultats, on peut dire qu'au niveau de l'élevage suivi et au moment de notre intervention, les lésions qualifiées comme étant "à risques" augmenteraient de (5.126) fois le risque d'avoir un quartier mammitique avec CMT positif. Nos résultats obtenus sont valides ($X^2=0.000 \leq 0.05$).

3.3. Interprétation des résultats de propreté de la mamelle :

On a remarqué que dans la majorité des cas (plus de 70%); la mauvaise hygiène de la mamelle est souvent accompagnée de CMT(+) ce qui explique nos résultats expérimentales du tableau ci-dessous :

Tableau 3 : Résultats du test de CMT en fonction de l'état de propreté de la mamelle

| | Normale :(1-2) | sale :(3-4) |
|---------|----------------|-------------|
| CMT(-) | 46 | 2 |
| CMT(+) | 52 | 13 |

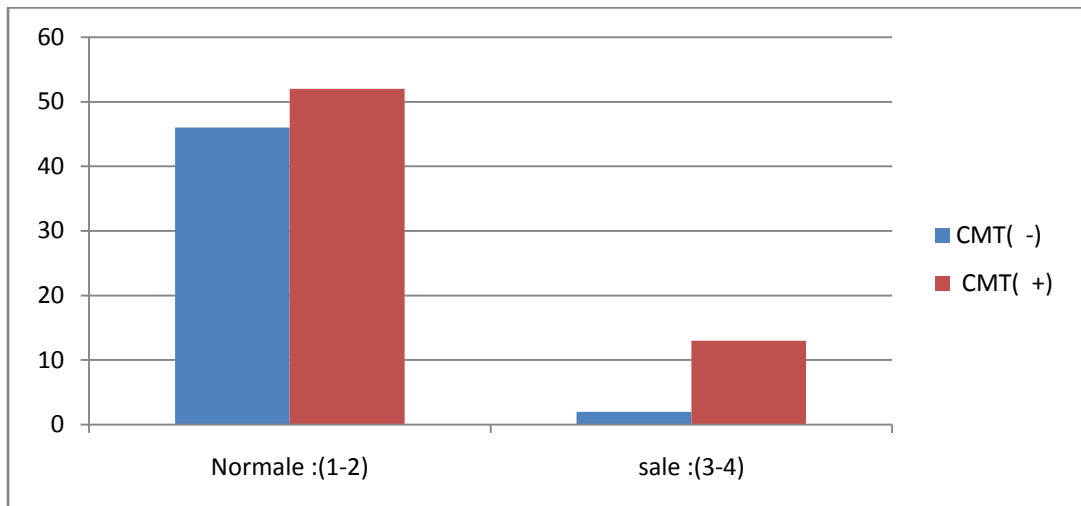


Figure 09: L'influence de l'état de propreté de la mamelle sur les résultats de test CMT

3.4 Interprétation d'évaluation de l'état d'ambon point selon les résultats quand on a trouvé expérimentalement :

Tableau 4: Pourcentage des résultats de l'état d'ambon point dans les exploitations suivies

| l'état d'ambon point | |
|----------------------|----|
| Score 2 | 11 |
| Score3 | 58 |
| Score4 | 44 |

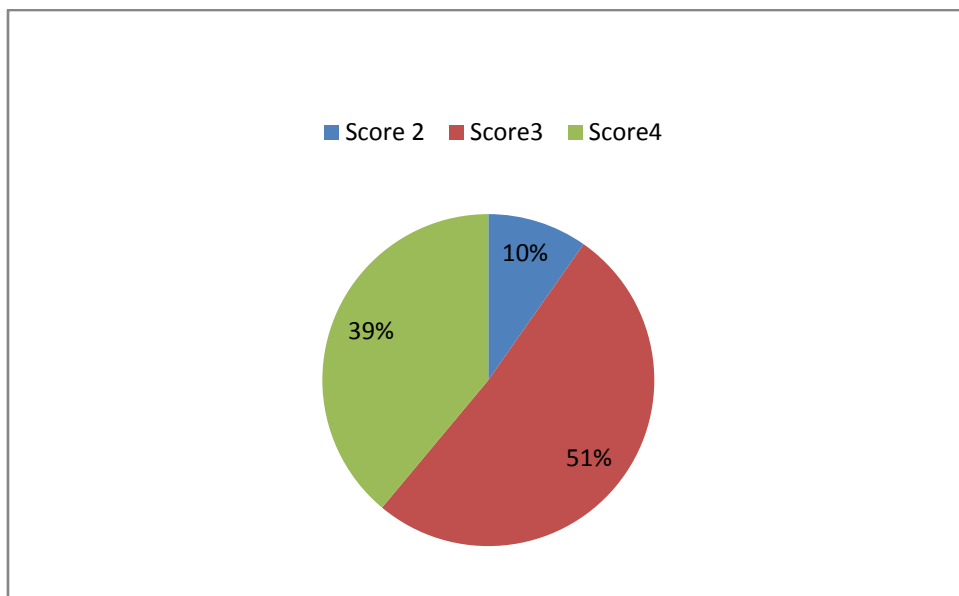


Figure 10: Représentation schématique des pourcentages l'état d'ambon point

3.5 Distribution du nombre du quartier atteint de mammite Solon l'état d'embonpoint

| | les trayons | | | | |
|---------|-------------|-----|-----|-----|-----|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Score 2 | 36% | 0% | 45% | 20% | 0% |
| Score 3 | 41% | 19% | 29% | 7% | 34% |
| Score 4 | 66% | 14% | 18% | 0% | 2% |

Tableau 5: Pourcentage du nombre des quartiers atteint de mammite Solon l'état d'embonpoint

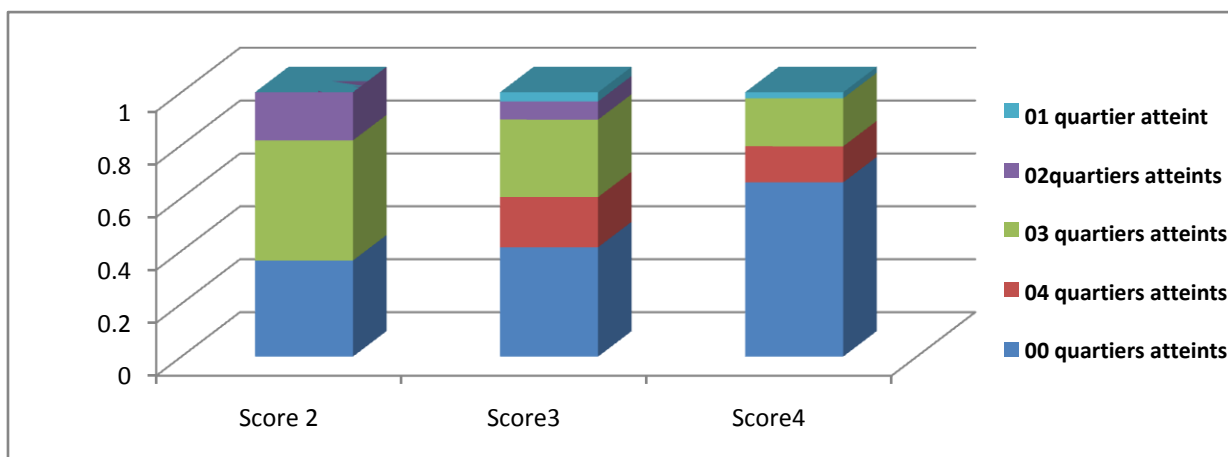


Figure 11: L'influence du nombre du quartier atteint de mammit Solon l'état d'embonpoint

Les objectifs de notre étude étaient comme suit :

1. Dépister les vaches atteintes de mammites subcliniques par le test *CALIFORNIA MASTITIS TEST (CMT)*
2. L'étude de l'impact des lésions du trayon sur les infections intra-mammaires.
3. L'étude de l'influence de la propreté de la mamelle et l'état d'embonpoint sur les infections intra-mammaires.

Au niveau d'exploitation située dans la région de *Médéa*. Au total 113 vaches laitières ont été examinées. Toutes les vaches ne présentaient aucun signe clinique indiquant une atteinte aigue de la glande mammaire.

Discutions des résultats de CMT :

Dans un premier temps, on a évalué l'état de santé de la mamelle en utilisant le test CMT et on a interprété les résultats obtenus prenant en compte les notes attribuées à chaque quartier. Sur les 452 trayons on a trouvé 345/452 (76%) avec CMT négatif et 107/452 (24%) de CMT positif. Ces résultats obtenus peuvent être expliqué par plusieurs hypothèses émises auparavant par de nombreux scientifiques. Ce qui démontre que notre cheptel est infecté et que les animaux souffrent d'un problème de mammite. Ces résultats sont moins proches de ceux rapportés par KEBBEL (2002), ou les mammites cliniques représentaient 31,84% dans la région de Mitidja, résultat bien en adéquation avec la réalité du terrain algérien (KEBBEL , 2002). Selon ce dernier, en Algérie, la vache laitière peut être prédisposée à la mammite à n'importe quel âge, vu les conditions difficiles dans lesquelles vivent ces dernières.

Score lésionnel du trayon :

Dans un deuxième temps, on a noté l'état de l'extrémité de l'orifice du trayon de 1 à 5, afin d'évaluer l'état de l'orifice du trayon de chaque quartier au niveau de l'élevage. On remarque qu'un grand pourcentage des trayons ont un score lésionnel inférieur au score 2 (69%) et 31% avec score lésionnel supérieur à 3, et les résultats de *CMT (en trouve 345 trayon a CMT négatif et 107 a CMT positif)* comme en fonction des lésions du trayon qualifiés comme étant ''à risques'' augmenteraient de (5.126) fois le risque d'avoir un quartier mammitieux avec CMT positif. Nos résultats obtenus sont valides ($X^2=0.000 \leq 0.05$).

Les résultats obtenues au cours de cette étape est loin à celle enregistrée par (MEGHELLET, 2014). L'élévation des notes de l'orifice du trayon a été positivement corrélée à l'augmentation de nombre des cas des infections intra mammaires. Ce dernier a trouvé que les lésions qualifiées comme étant "à risques" augmenteraient de 10 fois le risque d'avoir un quartier mammitique avec CMT positif.

Selon NEIJENHUIS *et al.*, (2001), pour les orifices des trayons porteurs de lésions qualifiées « à risque », la portion externe du canal du trayon ne se ferme pas étroitement et la pénétration des micro-organismes en nombre élevé est facilitée par cet effet

Selon FOX et CUMMING, (1996), il existe une corrélation significative entre l'état de l'orifice du trayon et la prévalence de la mammitite subclinique ou la colonisation de la mamelle par les bactéries. Cette divergence des résultats explique bien l'intervention des facteurs dits « facteurs de risque » ainsi que d'autres facteurs.

Etat de la propreté de la mamelle :

La propreté de la mamelle joue un rôle très intéressant pour l'installation des mammites, en trouve 13 vache sur 15 dont la propreté de la mamelle entre 3 et 4 (sale) et 52 entre 1 et 2. Ce qui justifie un taux élevé de CMT(+). Selon DeLaval, (2006), le degré de souillure des vaches révèle le niveau d'hygiène dans la ferme. Les conséquences des infections de la mamelle et de la peau augmentent rapidement lorsque les vaches sont de plus en plus sales. Cette évaluation s'effectue au niveau d'un lot, et une augmentation d'un point peut augmenter le nombre de cellules somatiques du tank à lait de 50000 ml.

État d'embonpoint :

Nos résultats ont montré que 11 vaches avaient un score inférieur à 3 et 102 vaches avaient un score supérieur ou égal à 3. La Distribution du nombre de quartiers atteints de mammitite selon l'état d'embonpoint s'amplifie avec la réduction de l'état corporel. Ce résultat est confirmé par d'autres chercheurs qui ont trouvé que qu'il y a plus de risque de développement des cas de mammitite quand il y a diminution de l'état corporel des vache au moment de lactation (HULSEN, 2010).

Conclusion et perspectives

En conclusion, il est important de rappeler que la mammite est une pathologie multifactorielle qui résulte de l'interaction de plusieurs facteurs intrinsèques et extrinsèques.

Suite à l'analyse de ces travaux de recherche, On a constaté l'importance et la complexité de cette pathologie dans les conditions d'élevage de notre pays. En plus, on a remarqué que la fréquence des mammites subcliniques est plus élevée que celle des mammites cliniques. Cette découverte indique qu'il existe d'autres facteurs impliqués dans l'expression clinique de ces cas de mammite.

Le passage à l'état parasite chez l'animal fait en général suite à l'accumulation d'un certain nombre de facteurs qui sont à l'origine d'une dépression des défenses immunitaires de la mamelle. Ces facteurs sont dits : « facteurs de déclenchements ».

Les résultats de notre étude ont confirmé une fois de plus l'implication des lésions de l'orifice du trayon, l'état de propreté de la vache ainsi que l'état d'embonpoint dans la contamination et le développement des mammites au niveau de l'élevage suivi.

Une étude plus détaillée de chaque facteur de risque à part et sur une période plus longue est intéressante et permet d'évaluer l'influence de chaque facteur sur la prévalence de la mammite en fonction des facteurs climatiques, du stade physiologique des vaches et d'autres facteurs qui peuvent intervenir dans le déterminisme de ce type de mammite.

Enfin, on peut dire que dans le cas des mammites, la prévention reste le seul moyen efficace permettant de réduire la prévalence de cette pathologie. L'exposition aux agents microbiens et l'efficacité des mécanismes de défense sont les deux facteurs clés à prendre en considération lors de l'instauration d'un programme de lutte contre les cas de mammites.

Pour rendre effective toute action, il faut instaurer une politique de qualité du lait et ceci n'est réalisé que par respect et connaissance des conditions d'élevages avec une bonne vulgarisation de bonnes pratiques d'élevages surtout liées à la propreté des animaux et leur environnement et bien sûr la garantie des conditions de stockage et de livraison du lait, pour pouvoir mettre entre les mains du consommateur un produit avec une valeur nutritive plus au moins acceptable.

Liste des références :

BOUAZIZ O, AIMEUR R, KABOUIA R, BRERHI E H, SMATI F et TAINTURIER D 2002.enquête sur les mammites bovines dans la région de Constantine, 4^{ème} Séminaire international de la médecine vétérinaire, Institut National Vétérinaire Constantine, Algérie

MOUFFOK C 2007. Diversité des systèmes d'élevage bovin laitier et performances animales en région semi-aride de Sétif, (mémoire de magister) Algérie, 198 p.

RAHAL K, AMEUR A, BOUYOUCEF A et KAIDI R 2009.Epidémiologie des mammites chez les bovins laitiers dans la région de la Mitidja, 7^{ème} Journée des sciences vétérinaires, les maladies infectieuses des bovins, 18, 19 Avril, Algérie. Ecole Nationale Vétérinaire, EL Harrach.

FETROW J 1988, Culling Dairy Cow, Proceeding American Association of Bovine Practicioners, 20,102-107.

NEIJENHUIS F, BARKEMAN H.W, HOGVEEN H, NOORDHUIZEN J.P, 2002. Classification and longitudinal examination of callused teat ends in dairy cows. Journal of Dairy Science 83, 2795-2804.

NEIJENHUIS F, BARKEMAN H.W, HOGVEEN, H.NOORDHUIZEN, J.P.T.M

Relationship between Teat-end callosity and occurrence of clinical mastitis, 2001.

BARONE R, Anatomie comparée des mammifères domestiques, tome 4, 3 118^{ème} édition.

Ed Vigot, 2001, 896 pages.

Institut de l'élevage, Maladies des bovins. Ed, France agricole, 2008, 797 p.

BROUILLET P, FEDERICI C, DUREL L. L'examen des trayons : les lésions liées à la traite.

Proceeding G.T.V Nantes, 2003,333-338.

BROUILLET P, COUSSI G, LACOMBE JF, SIMONNE F.(1995). Le trayon, carrefour des microbes. Dépêche vét, Supp. Techno 42,38.

GOURREAU JM, ARFI L, BROUILLET P, COUSSI G, FIENI F, LACOMBE JF, PAULIZZI L, SIMONIN F, RADIGUE PE.(1995). Accidentds et maladies du trayon. Ed France Agricole, Paris, 287 p.

HANZEN C,CASTAIGENE JL.(Page consultée le 14 mars 2012) Obstétrique et Pathologie de la reproduction des ruminants,équidés et porcs. Faculté de Médecine vétérinaire, Université de Liège. [en ligne] : [http:// www.fmv.ulg.ac, be/oga/index.html](http://www.fmv.ulg.ac.be/oga/index.html).

GEDILAGHINE V. la rationalisation du traitement des mammites en exploitation laitière. Conception et réalisation d'une enquête d'évaluation de la mise en place de l'action G.T. V. Partenaire dans le département de la Manche. Thèse pour le doctorat vétérinaire, Maisons Alfort 2005,106 p.

BERTHELOT X, BERGONIER D. La maitrise des mammites cliniques en péripartum: traitement et prévention. Le Nouveau Praticien Vétérinaire 2006,1 : 23-26.

LABBE JF. Fonctionnement et dysfonctionnement de la machine à traire. Conférence organisée par le laboratoire Elanco pour les vétérinaire praticiens. Juin 2007.

TAPONEN S, KOORT J, BJORKROTH J , SALONIEMI H, PYORALA S. Bovine intramammary infections caused by coagulase-negative Staphylococci may persist throughout lactation according to amplified fragment length polymorphism based anlyses. Journal Of Dairy Science 2006,90: 3301-3307.

BOSUET G, ENNUYER M, GOBY L, LEISEING E, MARTIN S, SALAT O, SANDERS P, SEEGER S, SERIEYS F. Le praticien face au ciblage du traitement en lactation des mammites <<Ouvrons le dossier >>, conférence de consensus organisée par le laboratoire Boehringer Ingelheim, Novembre 2005 : 45 p.

LAFONT JP, MARTEL JL, MAILLARD R, CHASLUS-DANCLA E, PUYT JD, LAVAL A et all. Antibiothérapie bovine. Acquis et consensus. Conférences organisée par le laboratoire Pfizer Santé Animale. Ed Du Point Vétérinaire, 2002 : 318 p.

DUREL L, FAROULT B, LEPOUTRE D, BROUILLET P, LE PAGE Ph. Mammites des bovins(cliniques et sub-cliniques). Démarches diagnostiques et thérapeutiques. La Dépêche Technique. Supplément Technique 87 A La Dépêche Vétérinaire du 20 Décembre 2003 au 2 Janvier 2004. 39 p.

LE GRAND D, ARCANGIOLI MA, GIRAUD N, POUMARAT F, BEZILLE, BERGONIER D. Conduite à tenir face à des mammites à mycoplasmes. Le Point vétérinaire 2004, 35(245): 34-37.

POUTREL B. Le diagnostic des mammites pour et par le vétérinaire praticien, intérêt et limites. Journée Nationales des G.V.T. Tours 2004; 805-810.

SCHMITT-VAN DE LEEMPUT E, SCHMITT-BEURRIER A. Bactériologie sur le lait en clien-tèle. Le Point Vétérinaire, 2005, 36(255) 52-53.

VAN DE LEEMPUT E. Analyse bactériologique du lait. Conférence organisée par le laboratoire Pfizer Pour les vétérinaires en exercice, Nantes, Mai 2007.

BIDAUD O, HOUFFSCHMITT P, VIGUERRIE Y. Etiologie des mammites bovines en France entre 2005-2007. Journées bovines nantaises, 2007 : 121-122.

BRADLEY AJ, LEACH KA, BREEN JE, GREEN MJ, Survey of incidence and aetiology of mastitis on dairy farms in England and Wales. Veterinary Record 2007, 160: 253-258.

SCHMITT E, LEGAY JB, BERTHELOT X, BOUSQUET-MELOU A, DUREL L, SALAT O, BOSQUET G, SERIEYS F. Localisation des bactéries et traitement des mammites en lactation. << Ouvrons le dossier>>, session 2, Conférence de consensus organisée par le laboratoire Boehringer Ingelheim, Février 2007 : 63 p.

SCHMITT- VAN DE LEEMPUT E, SCHMITT-BEURRIER A. Bactériologie sur le lait en clien-tèle. Le Point Vétérinaire, 2005,36(255) : 52-53.

WENEZ JR, BARRINGTON GM, GARRY FB, ELLIS RP, MAGNUSON RJ. Escherichia coli isolated serotypes, genotype and virulence genes and clinical coliform Mastitis severity. Journal Of Dairy Science 2006, 89: 3408-3412.

REMY D. traitement des mammites suraigues. Journée Nationales des G.T.V. Nantes 2005 :29-37.

SALAT O, LHERMIE G, BASTIEN J. Démarches pratique de traitement des infections mammaires à Staphylococcus aureus. Journée nationale des G.T.V, Nantes 2007 : 783-794.

FICHER R, SUTTER-LUTZ B, BERGER L. Contrôler les mammites à Staphylococcus aureus. Le Point Vétérinaire 2003, 33 (228) : 50-54.

SERIEYS F. Abord du traitement des infections à Streptococcus uberis. Le Point Vétérinaire 2003 ,34(239) :36-37.

BOSQUET G. L'analyse lors d'une flambée de mammite clinique: une étape indispensable riche d'enseignement. Journée Nationales GTV, Tours 2004 : 771-778.

FEDERICI C. Logement et flambée de mammites cliniques. Journée Nationale des G.T.V, Tours2004 : 781-787.

GEHRING R, SMITH GW. An overview of factors affecting, the disposition of intramammary preparation used to treat bovine mastitis. Journal of Veterinary Pharmacology and Therapy. 2006, 29: 237-241.

LABEE JF. Fonctionnement et dysfonctionnement de la machine à traire. Conférence organisée par le laboratoire Elanco pour les vétérinaires praticiens. Juin 2007.

MILTENBURG JD, DELANGE D, CRAUWELS AP, BONGERS JH, TIRLEN MJ, SCHUKKEN YH, ELBERS AR,(1996). Incidence of clinical mastitis in random sample of dairy herds in the Southern Netherlands. Vet. Rec 139,204-207.

MENARD JL, CAPDEVILLE J, ROUSSEL P. (2002). Batiment et mammites : maitrise des conditions d'ambiance des litières. In : Journée nationale des G.T.V Tours 29-30-31 Mai, 175-182.

FEDERIC-MATHIEU C, GODIN M. La machine à traire: fonctionnement, incidence sur la santé des mamelles. Journée nationales des G.T.V Tours 2002,369-394.

MEIN G.A, NEIJENHUIS F, MORGAN W. F, DEINEMANN D.J, HILLERTON J.E, BAINES J.R, OHNSTAD I. RASMUSSEN M.D, TIMMS L, BRITT J. S, FARNSWORTH R, COOK N, HEMLING T, Evaluation of Bovine Teat Condition in Commercial Dairy Herds. Proceeding AABP-NMC International Symposium on Mastitis and Milk Quality, Canada 2001.

FERROUILLET C, WALLACE J. Des trayons en santé? Le producteur de lait québécois, octobre 2004.

TAYLOR V. Cote de santé des trayons, site du ministère de l'agriculture, de l'alimentation et des affaires rurales du Canada, 2008.

BAREILLE N, LEMARCHAND F. La désinfection des trayons avant et après la traite : comment choisir les méthodes et les produits Bulletin des G.T.V 24,2004, 721-727.

SERIEYS F. Efficacité des spécialités de pré et post trempage des trayons : les essais de terrain, Bulletin des G.T.V 3, 1996, 7-18.

SELTZER P 1946. Le climat d'Algérie, Travaux Institut Météophys Globe de l'Algérie, Alger 219 p.

DSA Médéa.

MEIN G.A et all. Evaluation of Bovine Teat Condition in Commercial Dairy Herds : 1. Non infection factors. Proceedings AABP -NMC International Symposium on Mastitis and Milk Quality, Vancouver, BC, Canada, September 2001.

KIRK J.H, SISCHO W.M, 2003. Case report- An investigation of dairy cow teat lesions and clinical mastitis. The bovine practitioner; Vol 37,N°1,30-34.

BENBELKACEM 2010. Thèse” CONTRIBUTION A L’ETUDE DES MAMMITES FONGIQUES DES BOVINS DANS DEUX ELEVAGES DE LA REGION DE TIARET.
NEIJENHUIS F. MEIN J.A, BRITT J.S. REINEMANN D.J, HILLERTON J.E, FARNSWORTH R. BAINES J.R, HEMLING T, OHNSTAD I. COOK N.B. MORGAN W.F. 2001.relationship between teat-end callosity or hyperkeratosis and mastitis. Paper presented at the proceeding, AABP-NMC international symposium on mastitis and milk quality, Vancouver, BC, Canada 6 p.

Images par Google earth.

CAPON SYLVAIN « CONTRIBUTION A L’ETUDE DES LESIONS DU TRAYON CHEZ LA VACHE LAITIERES. Figure 21, figure 9, page 25.41.²

. Gezondheidsdienst voor Dieren BV

DeLaval 2006, p 32Référence : 53570527BR-fr/200607.

HULSEN J. Signes de vaches. Connaître, observer et interpréter. Roodbont Editions, 2010, 96 p.

Christine CUVELIER, Isabelle DUFRASNE Université de Liège. L’ALIMENTATION DE LA VACHE LAITIERE Aliments, calculs de ration, indicateurs d’évaluation des déséquilibres de la ration et pathologies d’origine nutritionnelle