



1084THV-1

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
 REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
 Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
 UNIVERSITE DE BLIDA -1-
 INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES

Mémoire de fin d'étude
 En vue de l'obtention du diplôme
 Docteur vétérinaire



MISE EN PLACE D'UN MODELE DE DIAGNOSTIC
 D'ELEVAGE DES MAMMITES DANS UNE EXPLOITATION
 LAITIERE DE LA REGION D'AIN DEFLA.

Présenté par :

- BOUDANI Housseyn
- BETTAHAR Yahia

Devant le jury composé de :

Président :	TARZAALI D	à ISV de Blida 1
Examineur :	BENZARGA AEK	à ISV de Blida 1
Promoteur :	KEBBAL S	à ISV de Blida 1

2014/2015

REMERCIEMENTS

Au nom de dieu clément et miséricordieux qui par grâce, nous avons pu achever notre parcours et ce mémoire de fin d'étude vétérinaire.

A Dr. KEBBAL SEDDIK

Qui nous a fait l'honneur d'encadrer ce travail, pour ses conseils pertinents, sa patience remarquable, sa disponibilité et son aide précieux qui grandement facilité la réalisation de ce travail.

Veillez accepter l'expression de notre respectueuse gratitude.

A Dr TARZAALI DALILA

Qui nous a fait l'honneur de bien vouloir accepter la présidence de notre mémoire.

Remerciements et hommage respectueux.

A Dr BENZARGA ABDELKADER

Qui nous a fait l'honneur de bien vouloir examiner notre mémoire.

Remerciements et hommage respectueux.

DEDICACES

Louange à Allah, maître de l'univers.

Paix et Salut sur notre Prophète Mohamed

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

Je leur dois reconnaissance et gratitude.

*A mes frères Mohammed, Abdelhafid, nourdine et Abdalaziz, ayoubmes
sœurs Fatima, Samia, Djamila, Sarra, Ahlam*

A mes famille : Ahmed, Abdlkader, Hamid, Aissa, Saida, Fatiha meriam

*Qu'ils trouvent ici le témoignage de mon affection et de mon respect
AAHamid, AissaMorad, wafa, djamilaMadaha, Meriam, Saida, fatiha*

A Tous mes amés: Yahia, Mokhtar, Lotfi, Amine, Hassan, OssamaWalid,

*Alaa, Idriss, Abdrahman, Bencharqi, Ismail, Khaled, Ali, Tofik, Bachir, CHrif, Omar, Hamza,
Mostafa, SlimanBrahim, Salah, Bilal, Yousaf, Mahdi, Hicham, Salim, Amine, mohammed,
sami.....*

A mes camarades de promotion 2015 que j'apprécie beaucoup.

A vous tous, merci de votre amitié.

BoudaniHousseyn

DEDICACES

Je dédie ce travail tout d'abord à l'âme de ma mère ,la lumière de ma vie qui m'a transmis l'amour de vivre, du sacrifice et le vrai sens de la vie....celle qui m'a offert le code du bon chemin pour avoir la bénédiction de dieu et réussir ma vie que dieu ait son âme en sa sainte miséricorde et l'accueille en son vaste paradis.

À mon père qui fait plus qu'il peut pour le bonheur de notre famille.

À mon grand-père(Sidi) notre idole.

Et à toute la famille surtout mes oncles : abdelkader et Mahmoud ;

mes tantes :Aicha,Zohra,hadjira, Bakhta ; Mes sœurs Aldja et Hadjer et mon adorable petit frère ali et tous mes amis: Wahab, khaled, hassane, abdelhamid, houcine,raouf,zeddam,hossame, nadir, mohamed ,amina , djihad , imane ,fella ,farah

À ceux qui m'ont donné sans rien en retour.

À ceux qui m'ont encouragé et soutenu dans mes moments les plus difficiles et ceux à qui je dois tant

BETTAHAR YAHIA

RESUME

la suspicion épidémiologique proposé par Serieys et Faroult (56) comme modèle de diagnostic de mammite a permis de déterminer le statut sanitaire d'un élevage laitier de la wilaya d'Ain defla ; en s'appuyant sur l'enregistrement des cas cliniques et la numération cellulaire du lait de tank (NCT) et des quartiers (CCIQ).

Ainsi, l'élevage visité a présenté un score CMT de ++ sur le lait de tank. La majorité de vaches étudiées ont des scores cellulaires élevés supérieurs à la norme hygiénique limite et un pourcentage de quartiers infectés très élevé prouvant que cet exploitation souffre gravement de mammites subclinique et rendent la situation épidémiologique et sanitaire très alarmante.

Le modèle de la suspicion épidémiologique a fait ressortir une forte prévalence des infections subclinique (infections contagieuses) dont les réservoirs mammaires d'infections sont importants. La suspicion épidémiologique est portée principalement sur *Staphylococcus aureus* et les streptocoques, particulièrement *Streptococcus agalactiae*.

Mots clés : lait cru, mammites, CMT, suspicion épidémiologique.

Abstract

The epidemiological suspicion proposed by SerieysetFaroult 2001(56) as a model of diagnostic breeding allowed to determine the dairy farming health status of W. Ain Defla. We focus on the records of clinical cases and the cellular numbering Of (NCT) tank and (QCIQ) sites milk.

Also, visited breeding has presented a score of CMT of ++. The majority of cows studied have high cellular scores which are superior to the limited hygienic norm, and a high percentage of the infected sites prove that this exploitation seriously suffers from subclinical mastitis and render the healthy and epidemiological situation so alarming.

The model of epidemiological suspicion caused a release of a high prevalence of subclinical infections (contagious infections) where the breast reservoir of infections are important. This suspicion is mainly concerned with *Staphylococcus aureus* and streptocoques, particularly, *Streptococcus agalactiae*.

Key words: Milk Raw, Mastitis, CMT, Epidemiological suspicion

خلاصة

الشك الوبائي المقترح من طرف (56) Serieys et Faroult 2001 كنموذج للتشخيص وللسماح بتحديد الحالة الصحية لمزرعة ألبان بولاية عين الدفلى، استنادا إلى تسجيل الحالات السريرية وخزان الحليب عدد خلايا (NCT) و ريع الثدي (CCIQ) .
بالتالي، في المزرعة المزارة وجدت نتيجة ++CMT على حليب الخزان. غالبية الأبقار التي درست لديها نسبة عالية من الخلايا اللمفاوية
حد المعيار الصحي ونسبة الأرباع المصابة عالية جدا تبين أن هذه العينة تعاني بشكل خطير من التهاب الضرع تحت السريرية
وتجعل الوضع الصحي الوبائي مقلق للغاية.
أظهر نموذج اشتباه الوبائية ارتفاع معدل انتشار العدوى تحت السريرية (المعدية) التي تكون إصابة مهمة في خزان الثدي.
وأثار الشكوك الوبائي بشكل رئيسي على المكورات العنقودية الذهبية والمكورات العقدية، وخاصة العقدية القاطعة للدر

كلمات المفتاح: حليب طازج، التهاب الضرع، CMT، الشك الوبائي

Sommaire

REMERCIEMENTS

DEDICACES

RESUME

TABLES DES MATIERES

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURE, LES ABREVIATION

Première partie : Etude bibliographique :

INTRODUCTION	1
1. LES MAMMITES	2
1.1 Définition et importance des mammites	2
1.1.1. Définition	2
1.1.2. Importance	2
1.2 Evolution des mammites	3
1.2.1. La colonisation (invasion)	3
1.2.2. L'infection	3
1.2.3. L'inflammation	4
1.3. Classification des mammites	4
1.3.1. Les mammites contagieuses	4
1.3.1.1. Mammites à <i>Staphylococcus aureus</i>	5
1.3.1.2. Mammites à <i>Streptococcus agalactiae</i>	5
1.3.1.3. Mammites à <i>Mycoplasma bovis</i>	6
1.3.2. Les mammites environnementales	6
1.3.2.1. Mammites à coliformes (<i>E. coli</i> , <i>Klebsiella spp</i>)	6
1.3.2.2. Mammites à <i>Streptococcus spp</i> (<i>S. uberis</i> , <i>S. dysgalactiae</i>)	6
2. LES CELLULES SOMATIQUES ET FACTEURS DE VARIATION CELLULAIRE	7
2.1. Les cellules du lait	7
2.1.1. Définition	7
3. METHODES DE DIAGNOSTIC DES MAMMITES	9
3.1. Diagnostic individuel des mammites	9
3.1.1 Méthodes de diagnostic des mammites cliniques	9

3.1.2. Méthodes de diagnostic des mammites subcliniques	10
3.1.2.1. Technique de numération directe	10
3.1.2.1.1. Le Fossomatic	10
3.1.2.1.2. Le Coulter Counter	11
3.1.2.2. Techniques de numérations indirectes	12
3.1.2.2.1 Le Californian Mastitis test	12
3.1.2.2.1.1. Réalisation du test	12
3.1.2.2.1.2. Applications du test	14
3.1.2.3. La mesure de la conductivité électrique	16
3.1.2.4. La recherche d'enzymes et de protéines de la phase aigüe	17
3.1.2.5. Diagnostic bactériologique	18
3.1.2.5.1. Le but de l'examen bactériologique	18
3.1.2.5.2. Réalisation	19
3.1.2.5.3. Traitements des échantillons	22
3.1.2.5.4. Interprétation des résultats	24
3.1.2.5.5. Intérêts et limites des analyses bactériologiques	25
3.2. Diagnostic collectif ou d'élevage	25
3.2.1. La suspicion épidémiologique	26
3. 2.1.1. Nouvelles infections par des espèces d'environnemen	26
3. 2.1.2. Infections par des espèces à réservoir mammaire	26
3.2.1.3. Caractérisation du sous modèle, identification du germe dominant	27
Partie expérimentale :	
Objectif	29
1. Lieu et période de travail	29
2. Matériels et méthodes	29
2.1. Matériels	29
2.2. Méthodes	29
2.2.1. Enregistrement des cas cliniques	31
2.2.2. Numération cellulaire du lait de tank (NCT)	31
2.2.3. La numération cellulaire du lait des quartiers (CCIQ)	31
2.2.4. La suspicion épidémiologique	32
2.2.5. prélèvements de lait	33

3. RESULTATS	34
3.1. Informations générales	34
3.2. Enregistrement des cas cliniques	36
3.3. Numération cellulaire du lait de tank	36
3.4. Statut sanitaire des vaches	36
3.5. Numération cellulaire du lait de quartier (CCIQ)	39
3.6. Analyse bactériologique	41
DISCUSSION	42
CONCLUSION	44
RECOMMANDATIONS	45
REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE	
ANNEXE	

Liste des tableaux

Partie bibliographique

Tableau 1 : Répartition (en%) des différents types cellulaires dans le lait de vache en l'absence et en présence d'infection mammaire	7
Tableau 2 : interprétation des tests CMT.....	13
Tableau 3 : Critères d'identification des principaux pathogènes sur gélose au sang à l'esculine	23
Tableau 4 : Caractérisation du modèle épidémiologique	26
Tableau 5 : Caractérisation des sous modèles à partir du modèle environnemental	27
Tableau 6 : Caractérisation des Sous modèle à partir du modèle Contagieux.....	28

Partie expérimentale

Tableau 1 : Les résultats montrent pour le rang de lactation que.....	34
Tableau 2 : Les résultats montrent que la race.....	35
Tableau 3 : répartition des effectifs par rapport à l'âge.....	36
Tableau 4 : résultats du statut sanitaire des quartiers.....	37
Tableau 5 : résultats du statut sanitaire des quartiers.....	37
Tableau 6 : statut sanitaire des vaches par élevage après les trois passages.....	39
Tableau 7 : Résultats des CCIQ pour les quartiers dont le score CMT est \geq à 2.....	40
Tableau 8 : résultats du diagnostic sur la base de la suspicion épidémiologique.....	40
Tableau 9 : interprétations des résultats.....	41

Liste des figures

Partie bibliographique

Figure 1 : Prélèvements aseptiques des échantillons de lait21

Figure 3 : Démarche d'identification des principaux germes du lait24

Partie expérimental

Figure1 : nettoyage de la mamelle30

Figure 2 : prélèvement de 2ml de lait (chaque. quartier dans une coupelle).....30

Figure 3 : Inclinez la palette pour éliminer le trop plein, jusqu' au
traits horizontaux.....30

Figure 4 : Agiter le plateau à l'aide de petits mouvements circulaires
pendant quelques secondes : lecture et interprétation.....30

Figur5 : Nettoyez, séchez et désinfectes le trayon.....33

Figure6 : Remplissez les pots aux $\frac{3}{4}$33

Figure7 : identification et marquage Notez la vache et la date sur le pot stérile.....34

Figure8 : graphe résulta pour les range de lactation.....35

Liste des abréviations

CCI : Concentration cellulaire Individuelle

CCIQ : La numération cellulaire du lait des quartiers

CCT : Concentration Cellulaire de Tank

CMT : Californian Mastitis Test

NCT : La numération cellulaire du lait de tank

TCT : Taux cellulaire de tank

TCC : taux de cas clinique

Partie
bibliographique

INTRODUCTION

En Algérie, durant cette dernière décennie, la demande en lait et produits laitiers n'a pas cessé d'augmenter et les besoins annuels sont de l'ordre de 5 milliard de litres/an, équivalent à 110 litres/habitant/an. La production nationale ne couvre que 60%, le reste étant importé sous la forme de poudre de lait et correspond à une valeur globale d'environ 113 millions de dollars (69).

Les différentes contraintes qui entravent le développement de la production nationale de lait, sont : L'alimentation et les problèmes sanitaires (particulièrement, les mammites).

Dans la région de AIN DEFLA comme toutes les régions du payé, la situation sanitaire est très alarmante avec une concentration cellulaire du lait de tank très élevée et une forte fréquence des mammites cliniques et subclinique (123, 179, 167). Cette situation nécessite en urgence un plan d'intervention. Serieyset Faroult. (56) ont proposé un modèle de diagnostic d'élevage qui repose sur la suspicion épidémiologique visant à déterminer la situation sanitaire de l'élevage et l'identification des facteurs de risques associés. Ce diagnostic s'appuie sur les comptages cellulaires du lait de tank et du lait de quartier. Le présent travail s'inscrit dans le cadre de la détermination du statut sanitaire d'une exploitation laitière dans la région d'Ain defla en utilisant l'approche de la suspicion épidémiologique.

1. Les mammites :

1.1 Définition et importance des mammites :

1.1.1. Définition : c'est l'état inflammatoire d'un ou de plusieurs quartiers de la mamelle quelle qu'en soit l'origine traumatique, chimique, physique ou biologique, le degré de gravité clinique ou subclinique, l'évolution chronique, aiguë ou suraiguë ou la terminaison(12).

1.1.2. Importance :

- **importance médicale :** Les mammites sont responsables d'une morbidité très grande dans les troupeaux laitiers. Selon **Chaffaux St. et Steffan** (11), en France, toutes les étables étaient touchées par l'infection mammaire. Selon les troupeaux, 5 à 70 % des vaches étaient atteintes de mammites et 10 % des vaches présentaient chaque année, au moins une fois, une mammite clinique. De plus, certaines mammites sont mortelles, c'est le cas des mammites gangréneuses à *Nocardia*, ou des mammites colibacillaires (44).
- **importance sanitaire :** Le lait de mammite clinique n'est pas commercialisé mais celui des infections subcliniques peut entrer dans la production de fromage, lait et autres produits laitiers. La contamination de ceux-ci par certains germes (*Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* et *Salmonella*) peut être responsable de toxi-infections alimentaires en l'absence de pasteurisation.
- **importance économique :** Les mammites constituent le trouble sanitaire le plus fréquent et aux plus fortes répercussions économiques en élevage bovins laitiers (44 ; 53). Ceci tient principalement du fait de leur fréquence, des frais vétérinaires qu'elles entraînent (honoraires, coût des traitements) et de leurs répercussions néfastes tant qualitatives que quantitatives sur la production laitière. En effet, celle-ci s'en trouve réduite tandis que l'altération de la composition du lait qui en résulte (baisse du lactose, des caséines, de certains minéraux tels que le calcium et le phosphore, augmentation des protéines solubles

inutilisables pour la fabrication de fromages) se répercute sur les aptitudes technologiques du lait (baisse des rendements fromagers, etc.). Ceci entraîne donc des pénalités de paiement du lait et une moindre rémunération de l'éleveur (44). La mammites subclinique est encore plus coûteuse. En effet, elle s'installe de façon plus silencieuse, avec des infections chroniques au sein du troupeau. Elle contamine d'autres sujets, augmente le risque de mammites cliniques, cause une diminution de la production et finalement engendre des pertes monétaires directes liées aux pénalités et à l'augmentation de la réforme involontaire. Enfin, l'impact économique résulte de la somme des coûts des actions de maîtrise (traitements et préventions) et des pertes (réductions de production, lait non commercialisé, pénalités sur le prix de vente, mortalités et réformes anticipées) (15 ; 53).

1.2.Évolutions des mammites : suivant le trajet de l'agent pathogène à travers la mamelle, l'évolution de la mammites passe par trois évènements : invasion, infection, inflammation

1.2.1. Colonisation (invasion) : le canal de trayon constitue la 1^{er} ligne de défense qui s'oppose aux infections de la mamelle, cette barrière est d'ordre anatomique (rosette des plis annulaires, pseudo-sphincter, sphincter). Celle-ci est constituée entre autre de kératine et d'acides gras aux propriétés bactériostatiques(8). ce mécanisme sera dépassé durant les intervalles de traite (9) où la dilatation de la partie proximale du canal, la capillarité et la diffusion dans la partie distale produisant un film permanent qui facilite la colonisation microbienne et le passage des germes vers la cavité du trayon ; ou encore le trayon souffre de lésion (62).

1.2.2 Infection : la phase d'infection semble être une suite naturelle de l'invasion ; où les germes passent de la partie inférieure du sinus du trayon au sinus de la mamelle, aux canaux et canalicules lactifères, et finalement aux acinis mammaire, tout en se multipliant rapidement (62). En outre la prolifération des germes et les lésions des cellules épithéliales sont contemporaines. On peut également rencontrer

une infection hématogène dont les pathogènes sont capables de provoquer une infection endogène. Comme les agents de la brucellose et la tuberculose (47).

1.2.3. Inflammation : dans les tissus affectés, la réponse inflammatoire va permettre l'augmentation de la perméabilité vasculaire et du flux sanguin. Il en résulte un afflux de cellules et de facteurs solubles indispensables au bon fonctionnement des défenses mammaires. Les macrophages mammaires agissent comme initiateurs de la réponse inflammatoire ; suite à leurs activations lors de la phagocytose du pathogène. Ils libèrent des facteurs à activités chimiotactiques (=constitution d'un gradient chimique qui guide les neutrophiles jusqu'aux foyers infectieux) pour les neutrophiles et amplifient ainsi la réponse inflammatoire (62 ; 8).

L'évolution de l'inflammation dépend de l'efficacité du système immunitaire et du pouvoir pathogène des bactéries en cause qui résulte de leur virulence et de leur pouvoir toxique (9). On a trois possibilités d'évolution : guérison, fluctuation, extension

- ❖ **Guérison** : on estime que dans 20 des cas environ, les défenses mammaires permettent la guérison bactériologique (17)
- ❖ **Fluctuation** : une forte infiltration cellulaire des parois des canaux lactifères et une prolifération du tissu conjonctif sous-jacent rétréci, étranglent les canaux et conduisent à la formation de poche, dans lesquelles les germes peuvent facilement persister. Ces germes peuvent également se cacher dans des abcès ou même dans des cellules.
- ❖ **Extension** : la réaction vasculaire et exsudative s'étend à l'ensemble de la glande ou encore lorsque le système immunitaire est débordé, les bactéries se multiplient et se finissent par passer dans le sang (septicémie). Cette forme est caractérisée par une forte fièvre, par des nécroses possibles de la mamelle voir la mort de l'animal (9).

1.3. Classification des mammites

1.3.1. Les mammites contagieuses : Ces mammites sont imputables le plus souvent à *Staphylococcus aureus* et *Streptococcus agalactiae* et plus occasionnellement aux *Mycoplasmes*.

1.3.1.1. Mammites a *staphylococcus aureus* : une fois dans la mamelle, le *staphylococcus aureus* se multiplie plutôt lentement. Cette croissance varie également beaucoup d'un animal à l'autre et le pic de la croissance est atteint entre 2 et 11 jours. La multiplication bactérienne reste toujours faible, la réaction inflammatoire se développe elle-même lentement (18 ; 9).

On sait qu'une partie des bactéries est capable de pénétrer les cellules inflammatoires et de s'y maintenir. En outre, *s aureus* peut constituer de petits foyers infectieux (micro abcès) difficilement curable (47 ; 9).

Dans la symptomatologie de ce type de mammite, on peut voir des gangrènes dues à des toxines libérées par *staph aureus* : la toxine alpha induit une vasoconstriction prolongée entraînant la nécrose tissulaire par ischémie (66). En outre, la toxémie qui s'ensuit résulte de la diffusion dans le sang des toxines bactériennes et des substances libérées par les cellules endommagées (47).

La récurrence de ce type de mammite fait suite à la mort des cellules inflammatoires libérant ainsi les bactéries qui se multiplient de nouveau. Cet équilibre entre la bactérie et leur hôte explique en grande partie la pathogénie des *s aureus* et traduit une grande adaptation du pathogène à la grande mammaire (18).

1.3.1.2. Mammites à *Streptococcus agalactiae* : *Streptococcus agalactiae* est le germe qui domine avec *s aureus* dans l'épidémiologie classique des mammites (18)

Le processus d'invasion et d'inflammation présente initialement une phase de multiplication rapide du germe dans les canaux lactifères suivie d'un passage des bactéries dans les vaisseaux lymphatiques et des ganglions rétro mammaires. À ce stade les lésions épithéliales des acinis et des canalicules inhibent et entravent la sécrétion, provoquant la chute de la production laitière (47,34). Ultérieurement des accès identiques se succèdent constituant le processus d'invasion et d'inflammation des différents lobules de la glande, et la fibrose du quartier gagne en volume, aboutissant parfois à l'atrophie

Dans certains cas, quand les lésions inflammatoires de l'épithélium des acini et des conduits commencent à guérir, la desquamation des muqueuses se traduit par l'apparition du caillot dans le lait (47).

Des études ont également démontré la capacité des *streptococcus uberis* de s'attacher aux cellules épithéliales par des propriétés d'adhésion qui lui permettent de persister dans la mamelle (18), et de résister à la phagocytose et à la digestion intracellulaires dans les neutrophiles (8).

1.3.1.3. Mammites à Mycoplasma : les mammites à mycoplasme sont rares, ces infections sont sporadiques, parmi les nombreux mycoplasmes retrouvés dans la mamelle, *Mycoplasma bovis* est le plus fréquemment isolé.

Les mammites à mycoplasmes sont souvent des mammites graves et apparaissent régulièrement sous forme d'enzootie au sein d'un troupeau ... La chute de production est importante. Souvent les quatre quartiers sont atteints simultanément ; le lait d'aiguës et floconneux devient rapidement seropurulent et persiste ainsi pendant des mois. Les signes associés sont variables, quelquefois aux mammites sont associés des arthrites et des avortements.

Les sources de contagion sont essentiellement les animaux malades et les porteurs sains, l'infection peut être latente et n'être découverte que par culture de lait de tank

1.3.2. Mammites environnementales :

1.3.2.1 Mammites à coliformes (*E. coli*, *Klebsiella* spp) : Dans sa forme suraiguë voire aiguë, c'est la mammite paraplégique. L'hyperthermie est intense et souvent précédée d'un épisode diarrhéique. Les troubles nerveux observés (abattement, paraplégie) sont dus à une intoxication. Localement on observe une importante inflammation d'un ou de plusieurs quartiers (postérieur souvent). Des grumeaux peuvent être présents. La sécrétion est fortement altérée et prend l'aspect de « bière blonde ». L'agalaxie est de règle. L'évolution peut être mortelle.

1.3.2.2. Mammites à Streptococcus spp (*S. uberis*, *S. dysgalactiae*) : Elles peuvent évoluer sous la forme aiguë ou chronique. Dans sa forme aiguë elle se traduit par un épisode fébrile. Des grumeaux peuvent s'observer. Elle guérit ou évolue vers la forme chronique dont les manifestations sont semblables à celle de la mammite à staphylocoque.

2. LES CELLULES SOMATIQUES ET FACTEURS DE VARIATION CELLULAIRE

2.1. Les cellules du lait :

2.1.1. Définition : Comme tout liquide biologique, le lait, même normal, contient des cellules somatiques hétérogènes. Elles sont, en effet, essentiellement constituées de globules blancs (macrophages, polynucléaires neutrophiles et lymphocytes) de la circulation sanguine et de cellules épithéliales provenant de la desquamation des épithéliums des canaux galactophores, des acinis et lors de l'érosion du tissu glandulaire (2 ; 63 ; 30). Les différentes cellules retrouvées dans le lait évoluent en nombre et en proportion suivent le stade physiologique de l'animal. En l'absence d'infection, les macrophages constituent le type cellulaire dominant et ce n'est qu'en cas d'infection du quartier que les polynucléaires neutrophiles affluent dans le lait où ils deviennent les plus nombreux. Quant aux autres types cellulaires, ils sont peu représentés, notamment les lymphocytes et les cellules épithéliales qui sont très peu nombreuses dans le lait des quartiers non infectés (50). (Voir tableau1)

Tableau 1 : Répartition (en%) des différents types cellulaires dans le lait de vache en l'absence et en présence d'infection mammaire (31).

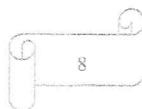
Type cellulaire	Mamelle	
	Saine	Infectée
Polynucléaires neutrophiles	0 - 11	50 - 90
Macrophages	66 - 88	0,2 - 2
Lymphocytes	10 - 27	2,8 - 5,1

Durant la lactation, le comptage cellulaire d'un lait normal, issu des quartiers exempts d'infection est lié à la production de l'animal par un phénomène de dilution. Il est élevé au début de lactation (pendant le premier mois) et lors des phases qui précèdent le tarissement, il est minimal durant la période allant du deuxième au septième mois (63 ; 33).

En dehors de l'état sanitaire de la mamelle, des facteurs physiologiques peuvent avoir un effet sensible non négligeable sur la concentration cellulaire du lait. En particulier, l'effet d'un stress, augmentation de la température, traite traumatisante, des carences minérales ou vitaminiques, un effort physique important et l'âge peuvent entraîner des

variations sensibles mais de courte durée de la concentration cellulaire (63 ; 14 ; 13 ; 19).

Lors d'infection, il y a un appel leucocytaire important qui se caractérise par une augmentation de comptage cellulaire et des modifications considérables dans la répartition des populations dans le lait. Si bien que les polynucléaires neutrophiles deviennent très nombreux et majoritaires (3 ; 63).



3. METHODES DE DIAGNOSTIC DES MAMMITE

3.1. Diagnostic individuel des mammites : l'examen clinique de la mamelle et des sécrétions mammaires constitue le pilier de la démarche diagnostic des mammites clinique. C'est le moyen le plus simple et le moins onéreux disponible (18).

3.1.1 Méthodes de diagnostic des mammites cliniques

Symptôme généraux : la forme aigue et surtout la suraigüe des mammites, sont caractérisé par une manifestation clinique assez grave. Il s'agit plus souvent d'un syndrome fébrile avec hyperthermie, perte de l'appétit, arrêt de la rumination et de troubles locomoteurs marqués par la parésie voire la paraplégie, correspondant ainsi aux signe d'intoxication par les toxines de l'agent causal de la mammite

L'altération de l'état générale est sévère et constante lors de mammite suraigüe, alors qu'elle est inconstante et un peu important lors de mammite aigue (66).

Symptôme locaux ; la mise en évidence de signe locaux se fait par inspection et palpation :

- **inspection :**

L'inspection commence à distance en examinant l'attitude de la démarche de l'animale qui est modifiée en cas de douleur importante du quartier : en particulier, des membres en abduction, une boiterie, et une répugnance à se déplacer. Puis on évalue les caractères physiques de la mamelle.

L'examen s'étend à toutes les structures et annexe de la mamelle : peau, quartier, trayon, vaisseaux et ganglions.

Cet examen visuel peut mettre en évidence des asymétries de quartier (atrophie, hypertrophie) des couleurs anormales (hématome, congestion) et des excroissances cutanée (verrues) ou tissulaire au niveau du canal de trayon (hyperkératose, érosion et autres lésions cutanées) (18).

- **palpation :**

L'examen de pis est plus facile à faire après la traite parce qu'il est vide et plus flasque, ce qui permet la facilité de détection de déformation, gonflement ou durcissement du quartier (51).

Une palpation bien conduite, doit mettre en évidence un grand nombre de pathologie. Elle permet le diagnostic précoce de certaines affections et le pronostic d'infections anciennes ou chronique (18).

Symptôme fonctionnelles : dans la majorité des cas, l'infection mammaire se traduit seulement par la présence des signes fonctionnels : modification des sécrétions mammaires (67).

L'examen macroscopique du lait consiste à apprécier la qualité (couleur, gout et odeur), la consistance, la viscosité, l'homogénéité et bien sur la quantité.

Le contrôle des 1ers jets dans un bol à fond noir et rugueux, après avoir nettoyé les trayons et avant de mettre en place les gobelets trayeurs, facilite la révélation des signes fonctionnels (51 ; 18)

- ❖ Le lait est normalement blanc, une infection de la glande mammaire peut provoquer un changement important de la coloration qui va du jaune au rouge sombre.
- ❖ Le lait fraîchement trait à une odeur agréable, qui peut cependant être modifiée et prendre un caractère assez singulier dans le cas d'infection à germe pyogène (odeur d'œuf pourri), dans des mammites à anaérobies (odeur aigre-douce) et dans les infections colibacillaires (odeur fruitée-acidulaire).
- ❖ La présence de pus, de grumeaux, possible lors d'infection, altère l'homogénéité du lait.

En conclusion, la difficulté n'est pas de reconnaître une mammite quand les signes sont patents, l'enjeu est de reconnaître une infection mammaire aussi précocement que possible. La détermination précoce de ces infections permet la mise en place rapide de traitement augmentant notablement les chances de guérison et évitant ainsi le passage à la chronicité (18).

3.1.2. Méthodes de diagnostic des mammites subcliniques :

3.1.2.1. Technique de numération directe :

3.1.2.1.1. système Fossomatic (système fluoro-opto-électronique) : suppose la coloration préalable de l'ADN des noyaux au moyen d'un colorant fluorescent, le bromure d'éthidium, La fluorescence rouge ainsi émise après éclaircissement de la préparation au moyen d'une lampe au xénon, est proportionnelle à l'ADN du noyau. Un photomultiplicateur capte le signal fluorescent émis par les cellules et le transforme en signal électrique. Ce système ne détecte à peu près que les cellules inflammatoires puisque les amas de caséine et les particules inertes ne fixent pas le

bromure d'éthidium. Les bactéries ont un ADN plus diffus qui émet une lumière moins intense. L'appareil est calibré pour ne pas enregistrer ces signaux de plus faible intensité. Ce système permet l'analyse de 80 (Fossomatic 180) à 500 (Fossomatic 5000) prélèvements par heure qui au préalable doivent être homogénéisés par agitation.

3.1.2.1.2. Coulter Counter : enregistre les modifications de résistance électrique proportionnelle aux diamètres des particules du lait passant au travers d'un orifice calibré situé à l'extrémité d'une sonde renfermant deux électrodes.. Il est possible de calibrer l'appareil pour dénombrer les cellules qui ont un diamètre supérieur à une valeur minimale fixée (> à 5 microns). Pour rappel, les polynucléaires ont un diamètre de 12 à 15 microns, les macrophages de 25 microns et les lymphocytes de 6 à 15 microns. Ce système suppose au préalable le traitement du lait pendant 16 à 26 heures au moyen de formaldéhyde pour permettre aux cellules de résister à l'action d'un agent tensio-actif qui va dissoudre la matière grasse du lait. Le système permet d'analyser 80 échantillons par heure(12).

Il semble bien que pour des numérations supérieures au million de cellules, le Coulter Counter donne des résultats plus faibles que le Fossomatic ; L'inverse est vrai pour des concentrations inférieures à 500.000 cellules (72). La mesure du Coulter Counter est moins spécifique que celle du Fossomatic qui ne compte que les cellules dont le noyau est intact et donc néglige les poussières et particules diverses qui peuvent se mêler à l'échantillon lors de son prélèvement. Dans le cas de l'Optical CellCounter (OCC), un rayon lumineux est diffracté par les particules présentes dans la solution. Un photomultiplicateur capte les rayons diffractés et les transforme en impulsions électriques(12).

D'autres systèmes font d'ores à présent appel à l'analyse d'image de microscopie en épifluorescence (Système COBRA pour l'analyse de la qualité bactériologique du lait) (12).

Divers procédés chimiques ou de centrifugation permettent selon les méthodes utilisées d'éliminer les particules parasites tels les globules gras, les micelles de caséine, les poussières et les amas bactériens

Le coût de ces déterminations systématiques est peu élevé et correspond mensuellement à environ le prix d'un litre de lait. (12)

3.1.2.2 Techniques de numérations indirectes : Parmi les techniques indirectes, on distingue les méthodes basées sur une réaction de gélification induite par l'addition

d'un détergent ou d'un alcali (test de Whiteside, Californian mastitis test et dérivés), le test de la catalase et les méthodes colorimétriques (réaction Feulgen positif)

3.1.2.2.1 Le Californian Mastitis test

Le Californian Mastitis Test (CMT) encore appelé Schalm test est le plus pratique et le plus répandu. *Le principe de ce test* est le suivant : le mélange à parties égales d'un agent tensioactif (solution de Na-Teepol renfermant 96 g de Na-Lauryl-Sulfate / 5 litres) et de lait provoque la lyse des cellules du lait et la libération de l'ADN de leurs noyaux. L'ADN, constitué de longs filaments, forme alors un réseau qui enrobe les globules gras ainsi que d'autres particules. Plus les cellules sont nombreuses, plus le réseau est dense et plus l'aspect de flocculat pris par le mélange est intense. L'addition au Teepol d'un indicateur de pH coloré (pourpre de bromocrésol) facilite la lecture de la réaction(12).

3.1.2.2.1.1. Réalisation du test

Après lavage, essuyage et extraction des premiers jets de lait des quatre trayons, l'opérateur remplit chaque coupelle d'un plateau qui en comporte quatre, avec 2 ml de lait et 2 ml de teepol à 10% (une coupelle par trayon). Il mélange les deux liquides par un mouvement de rotation du plateau dans un plan horizontal. La lecture doit être immédiate. Il existe différentes clés d'interprétation de ce test qui, en fait, dépend beaucoup quant à son résultat, de l'opérateur et des circonstances de réalisation (un bol sale ou acide peut même le rendre négatif). Il peut également être réalisé sur le colostrum (P.Pluinage 2006) ou la sécrétion de période sèche. En effet, le CMT agit sur l'ADN des cellules. La réaction n'est donc pas influencée par la composition du colostrum (12).(voir tableau 2)

Tableau 2 : interprétation des tests CMT (70).

CMT	Interprétation	CCI (cellules x 1000 /ml)	CCI (cellules x 1000/ml)
Traces	Mélange liquide sans précipitation Floculat léger visible par transparence disparaissant après une dizaine de secondes	0-200 150-500	40 – 200 200 – 600
1	Floculat visible par transparence, persistant	400-1.000	500 – 2.700
2	Epaississement immédiat avec début de gélification et adhérence au fond en filaments visqueux	800-5.000	1.700 – 8.000
3	Formation d'un gel épais (blanc d'oeuf)	>5.000	> 8.000

3.1.2.2.1.2. Applications du test

Ce test a surtout une valeur ponctuelle comme complément de la détermination du taux cellulaire lorsqu'il s'agit de décider de la réforme d'un animal ou du traitement spécifique de l'un ou l'autre quartier. Il permet également de vérifier la guérison de l'animal. Réalisé systématiquement lors de la traite, il en allonge la durée et suppose la notation d'un nombre important d'informations. Enfin, il permet de déterminer l'importance des pertes de production laitière.

Le CMT, lorsqu'il est réalisé régulièrement, présente les mêmes indications que le CCI. Il a l'avantage, par rapport à celui-ci, d'être moins coûteux, de pouvoir être réalisé par tous les éleveurs et de délivrer une image plus précise des infections en donnant des résultats quartier par quartier.

Il peut également être utilisé pour vérifier voire sélectionner les animaux à traiter au moment du tarissement(12).

- **Lait d'un quartier (CCIQ)** : Il est raisonnable d'admettre le seuil de 300.000 cellules par ml pour considérer comme infecté par un pathogène majeur le quartier dont provient le lait analysé. La probabilité d'isoler un germe pathogène majeur augmente cependant très nettement au-delà de 200.000 cellules par ml. Certains auteurs avancent que la plupart des vaches présentant une mammite clinique ont des CCIQ supérieures à 3.000.000 cellules par ml et que le lait de vaches avec des CCIQ supérieurs à 5.000.000 ne devraient pas être livré à la consommation humaine. D'autres auteurs constatent que les signes cliniques apparaissent dès que le lait renferme plus de 1.000.000 cellules /ml. Ces valeurs peuvent également dépendre du germe en cause(12).
- **Lait de mélange des 4 quartiers (CCI)** : L'effet dilution doit être gardé en mémoire. L'atteinte d'un seul quartier entraîne un abaissement du taux cellulaire et peut laisser croire à la présence d'une mamelle saine. Le seuil de 300.000 cellules par ml est considéré comme la valeur normale pour déclarer infectée une vache dont provient le lait examiné. Au-delà de 400.000 cellules, il est fort probable que la vache soit atteinte par un pathogène majeur. Si le comptage renseigne 2.000.000 cellules, l'animal est ou a été vraisemblablement atteint d'une mammite clinique(12).
- **Taux cellulaire de tank (TCT)** : Le taux cellulaire de tank exprime la concentration cellulaire par ml d'un échantillon de lait prélevé en pratique 3 à

6 fois par mois dans le tank à lait. Avant tout prélèvement dans le tank à lait, il faut s'assurer que le lait y est normalement agité. Dans certains élevages, il est également possible de prendre en compte la moyenne des TCI c'est-à-dire le TCM (Taux Cellulaire Moyen). La corrélation entre le TCT et le TCM est étroite. Celle existant entre le TCT et le taux d'infection de quartiers ou de vaches dans le troupeau est beaucoup plus faible. Certaines corrélations ont néanmoins été avancées. Ainsi, pour des TCT respectivement égaux à 200.000, 500.000, 1.000.000 et 1.500.000 cellules, le % de quartiers infectés dans le troupeau est respectivement égal à 6, 16, 32 et 48 %. Le taux cellulaire de tank doit donc être utilisé comme un moyen d'estimation fort général et approximatif de la fréquence des mammites dans l'exploitation. Plus qu'une valeur individuelle ponctuelle, il est de loin préférable d'analyser l'évolution du TCT au cours du temps et de calculer des moyennes géométriques. La relation existante entre le taux cellulaire de tank et le pourcentage de mammites cliniques dans l'exploitation est habituellement considérée comme faible(12).

- **L'interprétation du TCT** : est délicate et doit tenir compte des mêmes causes de variation que celles évoquées ci-dessous pour les CCI. Certaines variations peuvent en effet être observées en l'absence d'un problème de mammites. Les raisons peuvent en être imputées aux germes en cause, aux vaches ou aux conditions de prélèvement. Les infections à *Streptocoque agalactiae* induisent des taux cellulaires supérieurs à ceux induits par le *Staphylocoque aureus*. Des vaches infectées de manière subclinique peuvent se trouver en même temps en phase haute ou basse d'élimination cellulaire (cette probabilité diminue quand le nombre de vaches augmente). Un stress quelconque (chien, changement de trayeur...) peut induire une augmentation massive mais temporaire du taux cellulaire. Le nombre de quartiers atteints peut également varier au cours du temps. Le TCT peut être normalement plus élevé à un moment donné, lorsque les vêlages sont groupés ou lorsqu'un nombre important de bêtes se trouvent simultanément en fin de lactation. Une brusque augmentation du TCT peut refléter indirectement un relâchement dans la méthode de détection des mammites ou de l'hygiène de la traite. Les variations journalières sont quant à elles compensées par le fait que le tank à lait renferme habituellement le lait de plusieurs traites. Un prélèvement effectué dans la graisse d'un lait non agité

s'accompagne habituellement d'un résultat positif (les polymorphonucléaires sont lipophiles). Normalement, les différences observées entre deux échantillons d'un lait de tank bien agité sont de l'ordre de 5 %. L'analyse souffre d'imperfections malgré l'application au laboratoire d'un protocole strict. Ainsi, la marge d'erreur d'un appareil Fossomatic est de l'ordre de 5 %. L'allongement du délai d'analyse peut également contribuer à diminuer le taux cellulaire (8 % au bout de 15 jours de stockage). L'Europe a défini une norme. Le TCT doit être < à **400.000 cellules par ml** avec un objectif < 250.000 cellules / ml. En résumé, une valeur inférieure à 250.000 laisse supposer un état sanitaire satisfaisant des mamelles tandis qu'une valeur supérieure à 500.000 permet de conclure à la présence de mammites. Il existe une relation entre le taux cellulaire de tank et la *perte de production laitière*. On estime que la perte de production laitière est de 1 % par tranche d'augmentation de 100.000 cellules au-dessus de la valeur seuil de 100.000 cellules. Ainsi si le TCT est de 500.000 cellules, la perte est estimée à 6%. Elle est de 18% si le TCT est de 1.000.000 et de 29% si le TCT est de 1.500.000 cellules. Cela revient à dire que si la moyenne d'un troupeau de 100 vaches et de 7000 litres et que le TCT est de 1.000.000, la perte annuelle de lait est de $7000 \times 18 \% \times 100$ soit 126.000 litres de lait par an. Les données d'une enquête menée en France démontrent que 60% des comptages cellulaires mensuels sont égaux ou supérieurs à 400.000 cellules par ml. En Angleterre, 2/3 des troupeaux ont un TCT compris entre 200 et 600000 cellules par ml. Plus de 7% d'entre eux ont un TCT supérieur à 1.000.000 cellules par ml(12).

3.1.2.3. Tests de la conductivité électrique :

La détection de la conductibilité électrique par l'appareil DRAMINSKI est réalisée sur le premier lait récolté dans une cellule de mesure comportant deux électrodes simples positionnées à la base. L'appareil corrige automatiquement l'influence de la température par compensation thermique de 5C à 40C. L'emploi de DRAMINSKI est simple et ne requiert pas de personnel spécialisé(12).

Le lait est traité immédiatement dans la cupule (volume requis : 12 millilitres équivalent à de deux ou trois jets). Il est nécessaire à la fois d'éliminer les inconvénients du flux (mousse, flux variable de lait).

La mesure se fait de la manière suivante :

- ✓ placer le récipient test sous le trayon, trayer les premiers filets de lait afin de remplir complètement et retirer l'appareil.
- ✓ appuyer sur le déclencheur d'alimentation et après un moment et stabilisation de l'appareil (1,5 à 2 sec), lire le résultat.
- ✓ débrancher et vider le lait.
- ✓ tout en tenant l'appareil dans la main plonger seulement le récipient test dans un seau (ou bien dans deux seau de suite) en remuant bien pour se débarrasser des reste du lait au lieu de rince dans le seau il est possible de nettoyer le récipient avec un tampon.
- ✓ répéter la mesure pour les autres trayons.

3.1.2.4. Recherches d'enzymes et de protéines de la phase aigüe :

- **Les protéines :**

L'état inflammatoire de la mamelle se traduit par une augmentation de la perméabilité vasculaire et une réduction de la capacité de synthèse protéique (alpha et bêta-caséines, alpha-lactalbumines, bêta-lactoglobulines) de la cellule mammaire.

Les protéines plasmatiques (BSA : bovine sérumalbumine, antitrypsine, immunoglobulines) passent dans le lait. Il en résulte que la composition protéique du lait se trouve modifiée et tend à être semblable à celle du plasma lors de mammites. Le dosage dans le lait de certaines protéines plasmatiques non transformées par le passage au travers de l'épithélium mammaire a servi à établir le diagnostic de mammites : antitrypsine, BSA (valeur sérique : 35mg/ml, valeur lait N : 0,1 à 0,2 mg/ml, valeur lait mammite : jusque 20mg/ML) (12).

- **Les enzymes :**

Ils proviennent des cellules mammaires, des cellules phagocytaires ou du sang. Leur diversité est réelle : NAGase (N-acétyl-b-d-glucosaminodase), hydrolases, beta-glucuronidase, alpha-manosidase, beta-galactosidase, lactate-déshydrogénase, catalases, transaminases, phosphatases, oxydases, réductases, lipases, estérases... Bien peu revêtent une importance pratique. L'exception existe cependant : le NAGase, enzyme lysosomal de la cellule mammaire dont la présence dans le lait en traduit la lésion inflammatoire(12).

3.1.2.5 diagnostics bactériologiques :

Les études réalisées jusqu' à présent montrent que l'enregistrement des seuls symptômes ne permet pas de définir, de manière fiable, la nature du germe responsable d'une mammite(1). Donc, isoler en culture pure un des agents pathogènes de mammites revient à connaître la cause de l'infection. Ajoutant que le lait provenant d'un quartier non infecté, est toujours stérile (18).

Une analyse bactériologique est recommandée, mais, celle-ci n'est réalisée que rarement, pour les raisons suivantes :

- Le temps de réalisation d'une culture bactérienne est incompatible avec la mise en place précoce d'un traitement ;
- Le cout élevé de la méthode qui doit être répétée régulièrement dans chaque exploitation doit présenter un grand intérêt (1).
- La réalisation d'un antibiogramme, est le prolongement classique de l'examen bactériologique, et qui a pour objectif le choix rationnel de l'antibiotique, à employer (64).

Selon serieys et faroult (54), le principal objectif du diagnostic bactériologique est la confirmation d'une suspicion épidémiologique.

3.1.2.5.1. But de l'examen bactériologique :

Il permet l'identification d'un germe responsable de cas cliniques ayant des caractères communs. En effet, la majorité des mammites dans un troupeau sont provoquées par un seul germe. Ce diagnostic est utile pour confirmer ou infirmer le diagnostic épidémiologique. Il ne peut, en aucun cas, être une démarche de diagnostic de première intention.

Ils sont inutiles sur des animaux ayant reçu un traitement anti-infectieux dans les 15 jours qui précèdent ou lors de mammites d'environnement si l'agent suspecté est un colibacille (49). En effet la sécrétion de cette bactérie dans le lait est faible et intermittente et les guérisons bactériologiques sont très importantes contrairement aux infections à staphylocoques (55).

L'intérêt de l'antibiogramme dans la pathologie mammaire est très limité. Il faut rappeler que l'antibiogramme est une technique bactériologique in vitro qui permet de rejeter un antibiotique vis-à-vis duquel un phénomène de résistance est détecté. Mais, au niveau individuel, l'antibiogramme ne garantit pas automatiquement le succès in vivo et des considérations pharmacocinétiques et d'inaccessibilité de l'antibiotique à la bactérie expliquent bien plus souvent les échecs thérapeutiques que l'antibiorésistance microbiologique (32). L'antibiogramme pourrait avoir cependant un intérêt, très modeste, dans le cas des infections oligoclonales lors de modèles mammaires avec une possibilité d'extrapolation à d'autres cas. Il peut aussi être utile pour tester la sensibilité des staphylocoques dorés isolés afin de déterminer si les souches isolées produisent des bêta-lactamases 13

3.1.2.5.2. Réalisation

➤ Le prélèvement :

Quartiers à prélever

FAROULT et LE PAGE (20) distinguent deux cas de figure pour le choix des quartiers à prélever, en fonction des objectifs à réaliser

Ainsi, si l'objectif est de définir une stratégie de traitement des mammites cliniques : on peut envisager de prélever tous les quartiers atteints de mammites cliniques dans l'ordre chronologique d'apparition. Les échantillons peuvent être congelés, et être analysés en cas d'absence de réponse au traitement ou de flambée de mammites. Si l'ensemble des cas de mammites ne sont pas prélevés, il faut veiller à prélever les mammites que l'éleveur juge représentatives, de même s'il existe différentes périodes dans l'année ou les mammites cliniques sont particulièrement fréquentes, il faudra faire les prélèvements pendant cette période.

Si l'objectif est de définir une stratégie de traitements des mammites subcliniques au tarissement ou en lactation, on prélèvera alors des vaches à CMT positifs ayant des CCI supérieurs à 300 000 cellules/mL de lait, ou ayant plusieurs contrôles supérieurs à 300 000 cellules/mL.

Les prélèvements peuvent être assurés par l'éleveur à la condition que le vétérinaire ait pris le temps de former celui-ci. Ce type de formation peut très bien être intégré dans une formation « éleveur : infirmier de son élevage ».

Enfin, les auteurs préconisent d'effectuer au moins cinq prélèvements par catégorie (clinique et/ou subclinique) selon le cas.

➤ Mise en œuvre

La qualité du prélèvement est indispensable pour la suite de l'analyse. Sa réalisation en élevage n'est pas toujours faite dans des conditions faciles. Le respect du protocole proposé est donc inévitable afin de minimiser les contaminations dues aux germes présents dans l'environnement

Les principales phases du protocole sont les suivantes (**figure1**) (32 ; 35) :

- Prélèvement en fin de traite. Cette méthode est de nature à réduire le nombre de contaminants très importants dans les premiers jets. L'inconvénient majeur de faire le prélèvement en fin de traite est d'avoir des difficultés à tirer le lait et donc d'augmenter le risque de contaminations du prélèvement ;
- Se laver les mains ;
- Laver les trayons, tremper les trayons et les sécher ;
- Eliminer les premiers jets de lait dans un récipient spécial ;
- Désinfecter l'extrémité du trayon à l'aide d'une compresse imbibée d'alcool à 70° pendant 20 secondes ;
- Récupérer aussi rapidement que possible deux à trois jets de lait dans un flacon stérile en position inclinée pour éviter toute chute de germes contaminants dans le flacon et en tenant le bouchon dans la même main entre le pouce et l'index ;
- Identification de chaque prélèvement ;
- Rédaction des commémoratifs les plus complets possibles et orientation éventuelle des recherches ;
- Expédition au laboratoire dans les délais les plus brefs (moins de 4 heures), sous la protection du froid c'est à dire à une température inférieure à 4°C (conservation entre 4 et 24 heures et exploitation possible du prélèvement entre 48 et 72 heures) ou par congélation si la durée d'acheminement doit dépasser 24 heures. La congélation est un excellent moyen de conservation des bactéries responsables de mammites contagieuses tels le Staphylocoque, le *Streptocoque agalactiae* et les mycoplasmes. Elle peut cependant modifier les dénombrements bactériens et exclut la possibilité d'un dénombrement des cellules somatiques.

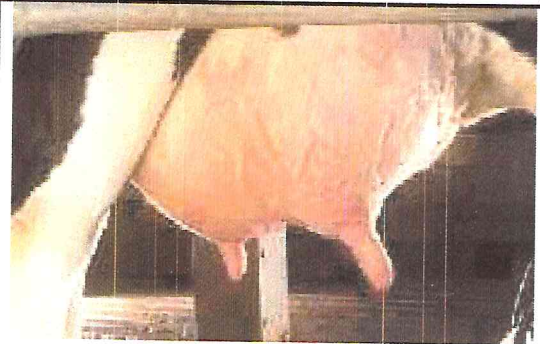
Afin d'améliorer la qualité des renseignements fournis par ces examens, on peut conseiller, lors de mammite clinique aiguë, de réaliser un prélèvement et de le congeler immédiatement. En cas d'échec thérapeutique (persistance des signes cliniques, récurrence...), un second prélèvement est réalisé et les deux sont envoyés au laboratoire pour analyse. On préconise également de faire des prélèvements au début des vêlages, de les congeler et de les envoyer au laboratoire si des mammites apparaissent.

Il est une règle couramment admise en matière de diagnostic bactériologique des mammites : pour qu'un germe soit rendu responsable d'une mammite, il faut qu'il ait été isolé dans deux des trois prélèvements effectués à 1 jour d'intervalle voir les figure suivantes :

Figure 1 : Prélèvements aseptiques des échantillons de lait (d'après (40))



1 Etiqueter le tube stérile en indiquant le n° de la vache, le quartier prélevé et la date



2 Le pis doit être propre et sec



3 Essuyer l'extrémité de chaque trayon avec du coton et de l'alcool à 70°. Désinfecter d'abord les trayons les plus éloignés et ensuite les plus proches.



4 Débuter par échantillonner le trayon le plus près et en extraire deux jets.

	
<p>5 Prendre un tube stérile et enlever le capuchon en évitant toute contamination</p>	<p>6 Incliner le tube au maximum en évitant le contact avec la peau du trayon. Recueillir deux jets.</p>
	
<p>7 Remettre le capuchon et placer au froid. Mettre les échantillons au congélateur en cas de conservation prolongée.</p>	<p>8 Répéter les étapes de 4 à 7 en procédant un trayon à la fois du plus près de l'opérateur au plus éloigné</p>

3.1.2.5.3. Traitements des échantillons :

Une fois le prélèvement réalisé dans de bonnes conditions, le praticien dispose de plusieurs options pour l'exploiter. Tout d'abord il peut le faire parvenir à un laboratoire spécialisé comme les Laboratoires Vétérinaires Départementaux (LVD). Cependant, le délai pour obtenir les résultats et les couts engendrés sont souvent incompatibles avec la réalité de terrain. Deux types de méthodes rapides ont donc été développés afin de répondre à la demande. La première est l'utilisation de kit commercialisé par certains laboratoires tel que le SPEED MAM COLOR® possédant une bonne sensibilité mais dont la spécificité n'a pas encore été évaluée. La deuxième méthode est celle proposée par SCHMITT- VAN DE LEEMPUT E. (65) qui consiste à l'élaboration d'un protocole simplifié issu de protocole standardisé de laboratoire, à l'aide de trois milieux de culture permettant de mettre en évidence les principaux germes rencontrés lors des infections de la mamelle. Les avantages des deux dernières

options sont le délai court des résultats (sous 24 heures), et un coût diminué par rapport aux méthodes standardisées (voir tableau 3).

Tableau 3 : Critères d'identification des principaux pathogènes sur gélose au sang à l'esculine (46).

Test	Staphylococcus		Staphylococcus		Coliformes	Pseudomonas
	Aureus	SCN	Uberis	dysgalactiae		
Gram	Cocci Gram+	Cocci Gram+	Cocci Gram +	Cocci Gram +	Bacilles Gram-	Bacilles Gram-
Couleur de la colonie	(Variable)	(Variable)	Noires	Grise	Grise	Grise
Hémolyse	β incomplète (Variable)	(Variable)	-	Complète verte +	- (Variable)	- (Variable)
Coagulase	+	-	-	-	-	-
Oxydase	-	-	-	-	+/-	+
Catalase	+	+	-	-	+	+
Degré fiabilité de l'identification	+++	++	++	+++	+++	++

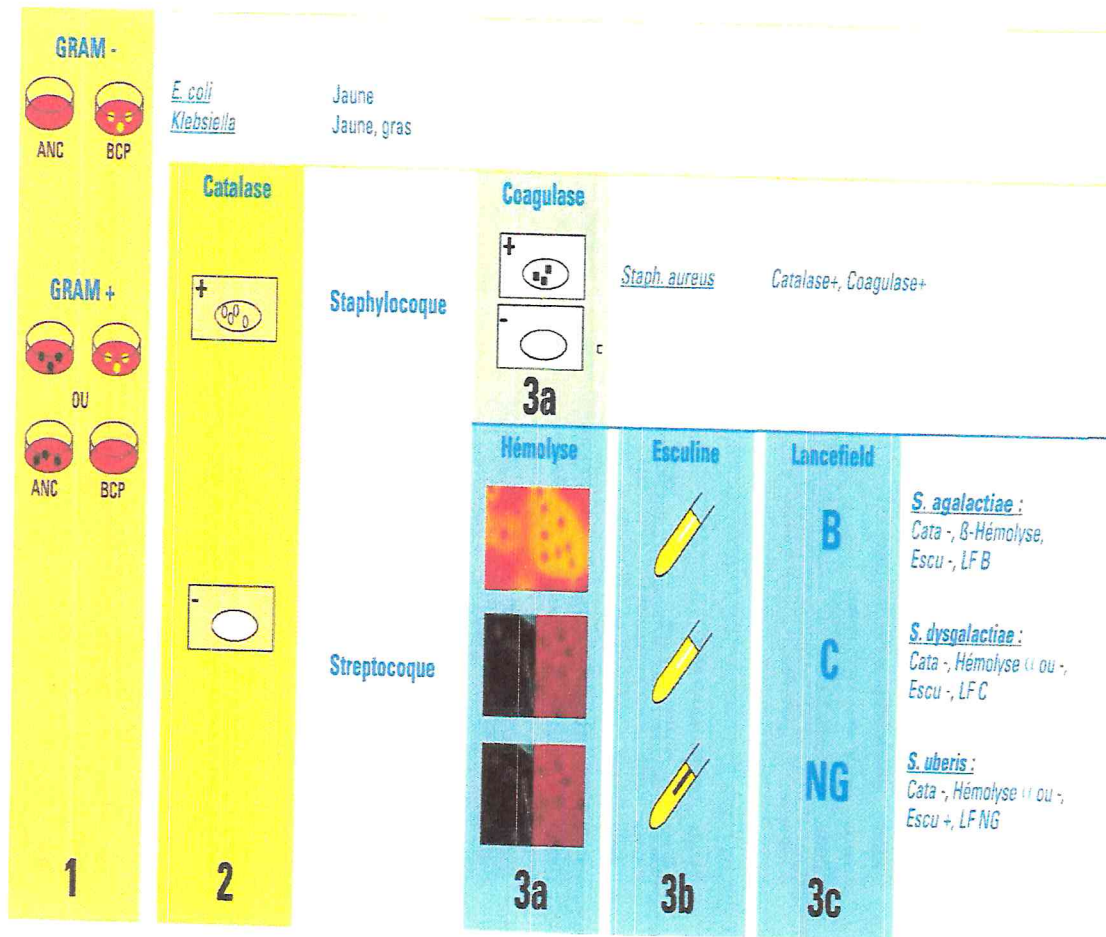


Figure 3 : Démarche d'identification des principaux germes du lait (d'après [40])

3.1.2.5.5. Interprétation des résultats :

Un échantillon correctement prélevé et conservé permet normalement d'isoler la bactérie responsable et d'identifier son espèce. La plupart des infections sont dues à une seule bactérie, quelquefois à 2, exceptionnellement à 3, jamais à plus de 3. Toute analyse où sont isolées plus de trois espèces bactériennes doit donc être considérée comme non interprétable pour cause de contamination. Par ailleurs, si plusieurs prélèvements dans une série contiennent plus de 2 espèces, il y a lieu de suspecter des contaminations (59).

Un résultat négatif est plus difficile à interpréter. Il peut être expliqué, en l'absence de traitement antibiotique, par une excrétion bactérienne intermittente (notamment pour

Staphylococcus aureus), par la fragilité des bactéries qui n'ont pas résisté aux conditions de conservation des prélèvements (notamment pour les coliformes lors de congélation) ou parfois par les limites des techniques mises en oeuvre (milieux et délais de culture...) (32)

3.1.2.5.6. Intérêts et limites des analyses bactériologiques (4 ; 32)

L'analyse bactériologique apporte des éléments de réflexions lors d'augmentation de la fréquence des mammites dans un élevage, en cas de récives ou d'échec thérapeutique. Elle est un complément de l'analyse épidémiologique mais ne peut pas remplacer cette dernière.

L'analyse bactériologique présente un risque de résultats faussement négatifs (infections à staphylocoques ou à entérobactéries en particulier). L'objectif de l'analyse bactériologique est d'apporter des données semi quantitatives comme indicateur de pronostic et de thérapeutique (indépendamment de la réalisation d'un antibiogramme). Dans le cadre d'un prélèvement sur un cas isolé, l'analyse bactériologique est d'un intérêt extrêmement limité.

Par ailleurs, l'objectif semi quantitatif impose d'effectuer un nombre suffisant de prélèvements tout en gardant à l'esprit la possibilité de sous diagnostic bactériologique (faux négatifs). La pratique usuelle semble considérer un nombre minimal de cinq prélèvements. Mais ce seuil n'est que purement indicatif car le nombre de prélèvement est fonction d'objectifs précis et définis. Par exemple, il a été montré qu'avec cinq prélèvements, seulement 60% des troupeaux infectés par *Staphylococcus aureus* étaient diagnostiqués.

3.2 Diagnostic collectif ou d'élevage :

Il est d'une importance primordiale car cet « état des lieux épidémiologique » permettra au praticien de dégager les mesures prioritaires qui constitueront la base du plan de prophylaxie. L'objectif est d'étudier les mécanismes d'apparition et d'entretien des infections mammaires dans l'élevage. En pratique on utilise des critères indirects de caractérisation de la pathologie : le taux cellulaire de lait de mélange ou taux cellulaire de tank (TCT), le taux de cas cliniques (TCC), les comptages cellulaires individuels (CCI)...

3.2.1. Suspicion épidémiologique : La suspicion épidémiologique est réalisée avec les indices de niveau d'infection mammaires du troupeau, l'incidence des cas cliniques et l'appréciation de la sévérité des cas (Tableau 4). Ainsi :

Il est possible d'établir deux modèles (7, 54,60)

3. 2.1.1. Nouvelles infections par des espèces d'environnement :

❖ **Le modèle environnemental :** il est défini par :

- Des TCT inférieurs à 200 000 cellules/mL (sans tri de vaches)
- < 85% de CCI inférieurs à 300 000 cellules/mL
- < 5% de CCI supérieurs à 800000 cellules/mL
- des cas cliniques caractérisés par des mammites dont la sévérité dans la majorité des cas est forte.

On a donc un modèle où la prévalence des infections subcliniques est faible et les réservoirs mammaires sont peu importants. Le troupeau est essentiellement exposé à un risque de nouvelles infections par des germes d'environnement. Les *Escherichia coli* et *Streptococcus uberis*.

3. 2.1.2. Infections par des espèces à réservoir mammaire

❖ **Le modèle contagieux :** il est défini par :

- Des TCT supérieurs à 200000 cellules/mL (sans tri de vaches)
- < 85% de CCI inférieurs à 300 000 cellules/mL. La prévalence d'infections contagieuses par des germes à réservoir mammaire est non négligeable. La suspicion se porte principalement sur *Staphylococcus aureus* et *Streptococcus uberis* (voir tableau 4).

Tableau 4 : Caractérisation du modèle épidémiologique (54)

	Modèle environnemental	Modèle contagieux
TCT (103 C/mL)	<200	>200
CCI (103 C/mL)	Plus 85 % CCI < 300	Moins 85 % CCI < 300
Sévérité des cas clinique	Forte	Faible

En pratique, il est rare d'obtenir cette dichotomie théorique qui vient d'être faite entre le modèle d'environnement et le modèle contagieux ou de traite. Ainsi on définit un modèle mixte. Certaines espèces entrent très bien dans ce cadre comme *Streptococcus uberis*. F. SERIEYS (2003) considère que *Streptococcus uberis* peut être classé dans les deux modèles. Ainsi certaines souches auraient un comportement « environnemental » quand d'autres auraient un comportement « contagieux ».

3.2.1.3 Caractérisation du sous modèle, identification du germe dominant

Il correspond à la deuxième étape de la méthodologie GTV partenaire. La caractérisation du modèle épidémiologique permet d'aboutir à une première étape qui est le modèle épidémiologique. La caractérisation de chacun des modèles permet de suspecter plusieurs germes dominants en cause. Ainsi, la mise en évidence d'un modèle environnemental suggère soit l'implication d'*E. Coli* ou de *Str. uberis*. De la même façon un modèle contagieux suggère soit l'implication *S*

De *S. aureus* ou de *tr. uberis*. L'utilisation de nouveaux indices et critères permet d'affiner la suspicion épidémiologique. Les tableaux suivants permettent de regrouper les sous modèles :

Tableau 5 : Caractérisation des sous modèles à partir du modèle environnemental (54)

Critères	Sous modèle <i>Streptococcus uberis</i> dominant	Sous modèle <i>Escherichia coli</i> dominant
Série de CCSI supérieurs à 300 000 cellules/mL après la mammite clinique	Moyenne (2-3 mois)	(Courte 1-2 mois)
CCI supérieurs à 300 000 cellules/ml avant la mammite clinique	En augmentation	Faibles
Sévérité de la mammite clinique	Modérée à moyenne	Modérée à forte
Rechute	Peu à assez fréquentes	Rares

Tableau 6 : Caractérisation des sous modèle à partir du modèle contagieux (54)

Critères	Sous modèle <i>Streptococcus uberis</i> dominant	Sous modèle <i>Staphylococcus aureus</i> dominant
Série de CCSI supérieurs à 300 000 cellules/ml après la mammite clinique	Modérée à longue	longue
CCI avant le vêlage	En augmentation	Elevée en moyenne
Sévérité de la mammite clinique	Modérée à moyenne	Modérée à forte
Indécision de guérison	Modérée à élever (50-70%)	Faible à moyenne (<50%)
Rechute	Peu à assquentes	Assez fréquent
Quartiers fibroses/indurés	Rare	Rares

En conclusion, l'analyse des documents de l'élevage permet dans la majorité des cas de suspecter un germe dominant. Cette méthodologie s'appuyant sur de nombreux indices permet de mieux cibler le modèle épidémiologique au sein d'un élevage. L'intérêt majeur est, pour le praticien, de pouvoir adapter sa prescription et ses recommandations en matière de prévention. De plus elle lui permet de préparer la dernière étape en listant les différents facteurs de risques à évaluer lors de sa visite dans l'élevage (épidémiologie analytique). Cependant, en pratique la caractérisation d'un modèle (et sous modèle) n'est pas toujours aussi simple. Il peut être judicieux d'avoir recours à la bactériologie. La démocratisation de la méthode de bactériologie simplifiée a permis depuis quelques années au praticien d'utiliser cet outil pour infirmer ou confirmer son hypothèse diagnostic sur le germe dominant dans l'élevage.

Partie Expérimentale

Objectif :

Pour l'obtention du statut sanitaire des exploitations, notre choix s'est porté sur le modèle du diagnostic d'élevage par la suspicion épidémiologique proposée par Serieys et Faroult 2001(56). Cette approche pouvait répondre à notre objectif du fait qu'elle s'appuie sur le rapprochement entre les résultats :

- Du dépistage des mammites subcliniques et clinique

1. Lieu et période de stage :

Notre travail de terrain, portant sur la détermination du statut sanitaire et la mise en place d'un modèle de suspicion épidémiologique dans une exploitation laitière dans la région de ruina de la wilaya d'Ain Defla pendant 3 mois de suivi (janvier, février et mars)

2. MATERIEL ET METHODES

2.1. MATERIEL

▪ Biologique (Les élevages)

L'étude apporté sur un élevage de bovins laitiers situe dans la région de ruina d'Ain Defla sur 16 vaches en lactation

Le lait cru provenant d'un élevage de bovin laitier

▪ Non biologique

○ **Le kit CMT :**

- Un flacon contenant une solution de teepol.
- Un plateau avec quatre coupelles dont le fond est gravé d'un trait indiquant la quantité de lait à tester (environ deux millilitres).

○ **Les équipements :**

- 2 Seaux contenant de l'eau chaude.
- Lingettes
- Eponges
- Désinfectant
- Compresse (pour sécher les trayons)

2.2. METHODES

Nous utilisons le CMT (California Mastitis test) ou appelé aussi test au teepol.

- Lavage des trayons (commencer par les 2 trayons opposés) cf Figure 1
- Après l'élimination des premiers jets de lait
- Recueillez deux jets de chaque quartier dans un godet Cf Figure 2
- Positionnez le plateau toujours de la même façon
- Inclinez le plateau pour éliminer le trop plein, jusqu'aux tris horizontaux Cf Figure 3
- une quantité de teepol identique à celle du lait (2 ml).
- Agiter le plateau à l'aide de petits mouvements circulaires pendant quelques secondes Cf Figure 4

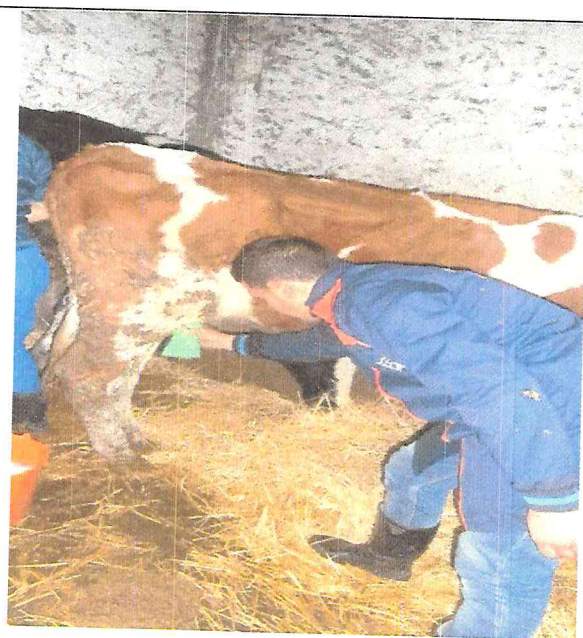


Figure1 : nettoyage de la mamelle



Figure 2 : prélèvement de 2ml de lait (chaque quartier dans une coupelle)



Figure 3 : Inclinez la palette pour éliminer le trop plein, jusqu' au traits horizontaux



Figure 4 : Agiter le plateau à l'aide de petits mouvements circulaires pendant quelques secondes : lecture et interprétation.

La suspicion épidémiologique est basée sur :

- L'enregistrement des cas cliniques.
- La numération cellulaire du lait de tank NCT.
- La numération cellulaire du lait des quartiers (CCIQ) dont le score CMT est égal ou supérieur à ++ pour le modèle de la suspicion épidémiologique.

2.2.1. Enregistrement des cas cliniques

Il a été réalisé sur la base de l'examen clinique effectué le jour de la visite au niveau de l'élevage, ainsi que sur la base des informations rétrospectives des éleveurs.

Le diagnostic de la mammites clinique repose sur l'apparition :

- Des modifications macroscopiques de la sécrétion laitière par observation des premiers jets de lait.
- Des signes d'inflammation du pis (rougeur, douleur, chaleur et tuméfaction) par l'observation et la palpation des quartiers avant et après la traite.

2.2.2. Numération cellulaire du lait de tank (NCT) :

2.2.3. Numération cellulaire du lait des quartiers (CCIQ) :

Selon Schalm et Noorlander(1957) (71), la teneur en leucocytes dans le lait est en relation avec son aspect :

- Aucune précipitation (score 0 ou -) : CCI comprise entre 0 et 200×10^3 cellules/ml.
- Léger floculât transitoire (score 1 ou \pm) : CCI comprise entre 150 et 500×10^3 cellules/ml.
- Léger floculât persistant (score 2 ou +) : CCI comprise entre 400 et 1000×10^3 cellules/ml.
- Floculât épais adhérent (score 3 ou ++) : CCI comprise entre 800 et 5000×10^3 cellules/ml.
- Floculât type blanc d'œuf ou gélification (score 4 ou +++) : CCI supérieure à 5000×10^3 cellules/ml.

Le statut sanitaire des vaches est défini sur la base des résultats du CMT traité selon Schalm et Noorlander 1957(71). Ainsi une vache est :

- Saine, lorsque tous les scores CMT sont trouvés - et \pm (0 et 1).
- Douteuse, lorsque au moins une valeur est \geq à un +. (2)
- Durablement infectée, lorsque au moins deux valeurs sont \geq à ++ (3 et 4).

2.2.4. Suspicion épidémiologique :

Le modèle de la suspicion épidémiologique nous permet d'estimer l'importance relative des infections mammaires dues à des germes d'environnement (*E. coli*, *Struberis*) ou à des réservoir mammaire (*S.aureus*, Streptocoques) et, si possible, les espèces en cause dans chacun de ces deux groupes.

La suspicion épidémiologique de nouvelles infections mammaire s'oriente vers :

- Les germes de l'environnement (*E. Coli* et /ou *Struberis*), si :
 - NCT inférieure à 200 000 cell/ml (sans tri des vaches).
 - Plus de 85% des CCIQ sont inférieurs à 300 000 cellules/ml.
 - Moins de 5% des CCIQ sont supérieurs à 800 000 cellules/ml.
 - 95% des primipares ont des CCIQ inférieurs à 300 000 cellules/ml.

- Les espèces contagieuses (germes à réservoir mammaire : *S.aureus* et/ou *Str. agalactiae*), si :
 - NCT supérieure à 200 000 cell/ml (sans tri des vaches).
 - Plus de 85% des CCIQ sont supérieurs à 300 000 cell/ml.
 - Moins de 5% des CCIQ sont inférieurs à 800 000 cell/ml.
 - 95% des primipares ont des CCIQ supérieurs à 300 000 cell/ml.

2.2.5. Prélèvements de lait :

- Nettoyage du trayon et écarter les 1^{er} jets Cf Figure5
- Désinfection du trayon à l'aide d'une lingette imprégnée d'alcool à 70°, en Insistant sur l'apex du trayon.
- Puis le pot est refermé et identifié (date, vache) Cf Figure7
- Eliminez les 2 jets
- Remplissez les pots aux $\frac{3}{4}$ Cf Figure 6

Le pot à prélèvement est dévissé et tenu en biais, le bouchon maintenu à l'horizontale au-dessus de l'ouverture du tube pour éviter une contamination,

- Un échantillon de lait a été prélevé à partir du tank (traite du soir) pour la NCT.
- Pour chaque quartier ayant donné un score CMT \geq à 2, un échantillon de lait a été prélevé systématiquement pour la CCIQ.

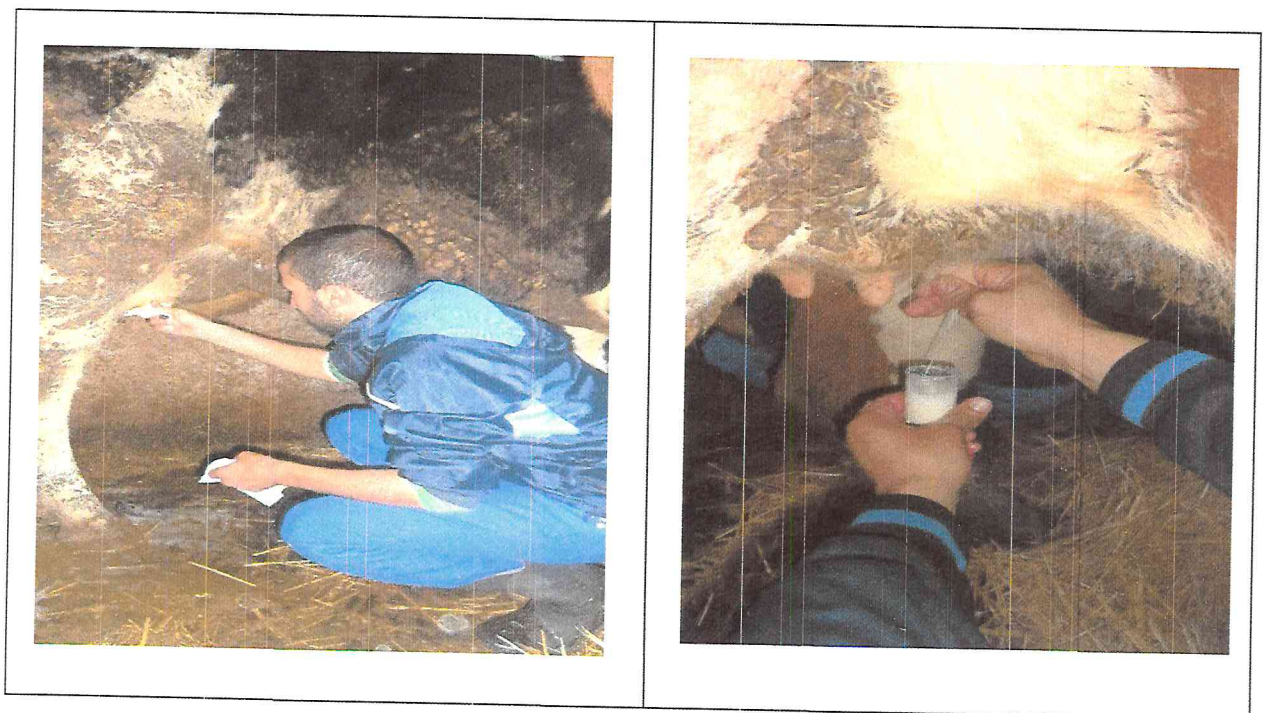


Figure 5 : Nettoyez, séchez et désinfectez le trayon

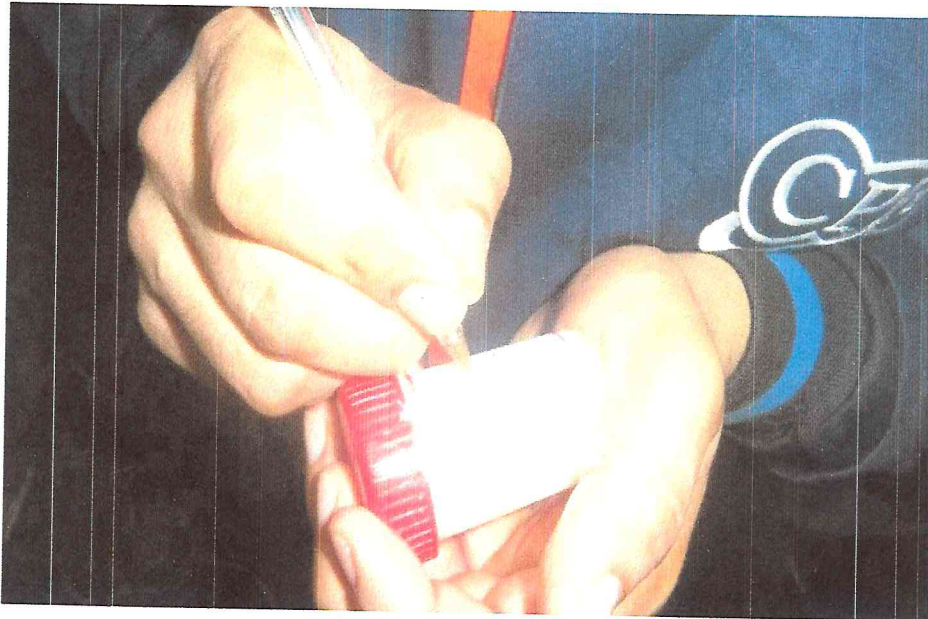
Figure 6 : Remplissez les pots aux $\frac{3}{4}$ 

Figure 7 : identification et marquage Notez la vache et la date sur le pot stérile

3. Résultats

3.1 Informations générales :

Les informations générales concernent le rang de la lactation, la race et l'âge

➤ Rang de lactation :

Les résultats montrent pour le rang de lactation que (voir tableau 1) :

- 02 vaches sont primipares, soit 14.03 %.
- 14 vaches sont multipares, soit 85.96%.

	Nombre	%
Vaches sont primipares	02	14.03
Vache sont multipare	14	85.96
Total	16	100

Tableau 1 : Les résultats montrent pour le rang de lactation

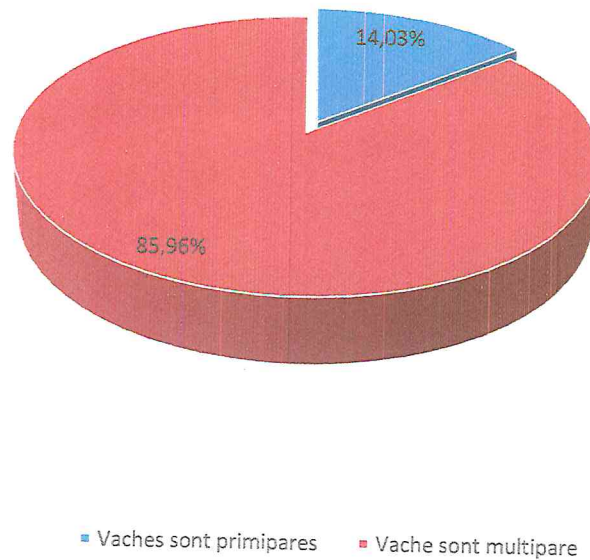


Figure8 : résultat pour les rangs de lactation

Race :

Les résultats montrent que la race :

- Pie Rouge (Montbéliarde) représente la totalité de l'effectif : 16 vaches, soit 100 % (voir tableau 2)

LA RACE	Nb de vache	Fréquence(%)
Rouge pie (Montbéliarde)	16	100 %

Tableau2 : Les résultats montrent que la race

➤ Age :

L'âge a été pris à partir des Heard books et des registres d'élevages ; L'âge est : voir tableau 3

- Compris entre 2-3 ans pour 04 vaches, soit 25%
- Compris entre 3-5 ans pour 09 vaches, soit 56.25%
- Compris entre 5-8 ans pour 03 vaches, soit 18.75 %

L'âge	Nb de vache	Fréquence(%)
Entre 2-3 ans	04	25
Entre 3-5 ans	09	56.25
Entre 5-8ans	03	18.75
Total	16	100

Tableau3 : répartition des effectifs par rapport à l'âge

3.2.Enregistrement des cas cliniques

Au total, 01 cas cliniques a été enregistré sur les 16 vaches durant les 3 mois de suivi soit une prévalence de 6,25%.

3.3.Numération cellulaire du lait de tank

Le résultat de la numération cellulaire du lait de tank de l'exploitation étudiée durant notre suivi est représenté par le score CMT ++ c'est à dire une numération de lait de tank comprise entre 800 et 5000 x10³ cellules/ml.

3.4.Statut sanitaire des vaches

Nous avons recensés 06 quartiers atrophiés sur un total de 16 vaches. Au total, 58 quartiers ont été soumis au test CMT pendant trois passages à intervalle de 15 jours.

Sur la base des scores CMT (Schalm et Noorlander 1957) ; un quartier est déclaré :

- Sain, si le score CMT obtenu est compris entre 0 et 1.
- Douteux, si le score CMT obtenu est \geq à 2.
- Durablement infecté, si le score CMT obtenu est \geq à 3 et 4.

Les résultats du dépistage par CMT sont présentés dans le tableau 4 et 5

Tableau 4 : Résultats du statut sanitaire des quartiers

N° de vache	1 ^{er} passage		2 ^{ème} passage		3 ^{ème} passage		Statut Sanitaire	
19913	+	ATR		ATR		ATR	D	ATR
							S	S
19920		+	ATR		ATR		ATR	D
	ATR				++	+	D	D
19918							S	S
					+		D	S
19910	++		++		+	++	LI	D
			+				S	S
19924							S	S
							S	S
19912	+	-	-	-	-	-	D	S
	-	-	-	-	-	-	S	S
19949		+					S	D
	++		+				D	S
19917	-	-	-	-	-	-	S	S
	+	ATR	-	-	-	-	D	ATR
19904		+				+	S	D
	ATR	ATR					ATR	ATR
19948	+	+			+		D	D
					++		D	S
19911						+	S	D
							S	S
19914					++	+	D	D
		ATR			+		D	ATR
19916							S	S
							S	S
19935							S	S
							S	S
19931	-	-	-	-	-	-	S	S
	-	-	-	-	-	-	S	S
19923	+	+		+		++	D	D
							S	S

ATR : Atrésie D : Douteux LI : Lourdement infecté S : Sain

Tableau 5 : Résultats du statut sanitaire des quartiers

Exploitations	Nombre de quartiers	Quartiers atrophiés (non fonctionnels)		Quartiers sains		Quartiers douteux		Quartiers durablement infectés	
		Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
A1	64	6	9.37	37	63.79	20	34.48	1	1.72

Les résultats ont révélé que :

- 06 quartiers sont non fonctionnels, soit 9.37%.
- 37 quartiers étaient sains, soit 63.79%.
- 20 quartiers étaient douteux, soit 34.48%.
- 01 quartiers étaient durablement infectés, soit 1.72%.

Il en ressort que pour l'exploitation visité, le pourcentage de quartiers durablement infectés est de 1.72% et celui des douteux est de 34.48%. Soit, un pourcentage de quartiers atteints de 36.2 taux très élevé montrant une situation épidémiologique alarmante.

Sur la base des scores CMT de quartiers, nous avons évalué le statut sanitaire des vaches en considérant que la vache est :

- Saine, lorsque tous les scores CMT sont de 0 ou -
- Douteuse, lorsque au moins un score est \geq à 1 ou +.
- Durablement infectée, lorsqu'au moins deux scores sont \geq à 2 ou ++.

Tableau 6 : statut sanitaire des vaches par élevage après les trois passages

N° de vache		1 ^{er} Passage	2 ^{ème} passage	3 ^{ème} passage	Statut sanitaire
1	1913	+			Douteuse
2	19920	+		++	Douteuse
3	19918			+	Douteuse
4	19910	++	++	++	Lourdement Infecté
5	19924				Saine
6	19912				Saine
7	19949	++	+		Douteuse
8	19917	+			Douteuse
9	19904	+		+	Douteuse
10	19948	+		++	Douteuse
11	19911			+	Douteuse
12	19914			++	Douteuse
13	19916				Saine
14	19935				Saine
15	19931				Saine
16	19923	+	+	+	Douteuse

La situation sanitaire des vaches se résume à ce qui suit :

- 05 vaches étaient saines ; soit **31.50%**.
- 10 vaches étaient douteuses ; soit **62.50%**.
- 01 vaches étaient durablement infectées ; soit **6.25%**.

3.5. Numération cellulaire du lait de quartier (CCIQ) :

Les résultats des numérations cellulaires de lait de quartier dont le score est \geq à 2 sont rapportés dans le tableau 7.

Exploitations	Nombre de vaches	CCIQ $\leq 300 \times 10^3$ cellules/ml		CCIQ $> 800 \times 10^3$ cellules/ml	
		N	%	N	%
A1	16	5	31.25	11	68.75

Tableau7 : Résultats des CCIQ pour les quartiers dont le score CMT est ≥ 2 .

❖ Diagnostic d'élevage :

Les résultats des paramètres retenus pour le modèle de la suspicion épidémiologique sont rapportés dans le tableau 8.

Exploitations	Nombre de vache	Primipares	Multipares	NCT moyenne cellules/ml	CCIQ $\leq 300 \times 10^3$ cellules/ml		CCIQ $> 800 \times 10^3$ cellules/ml		% primipare avec CCIQ $\leq 300 \times 10^3$ cellules/ml
					N	%	n	%	
A1	16	2	14	CMT ++	5	31.25	11	68.75	100%

Tableau8 : résultats du diagnostic sur la base de la suspicion épidémiologique

Notre exploitation d'étude montre que :

- Le NCT est supérieur à 200 000 cellules/ml score CMT ++.
- moins de 85% des CCIQ sont inférieurs à 300 000 cellules/ml.
- plus de 5% des CCIQ sont supérieurs à 800 000 cellules/ml.
- moins de 100% des primipares ont des CCIQ inférieurs à 300 000 cellules/ml. Seul critère qui fait exception parce que les deux primipare non pas terminer le suivie pour des raisons de tarissement.

En se basant sur les résultats des travaux de Serieys et Faroult 2001(56), nous supposons que nos 16 vaches sont atteintes d'une forte prévalence des infections subcliniques (infections contagieuses) et les réservoirs mammaires d'infections sont très importants.

A partir de cela, la suspicion épidémiologique se portera principalement sur : *Staphylococcus aureus* et les streptocoques principalement *Streptococcus agalactiae* Tableau 9.

Exploitations	Prévalence des infections subcliniques	Réservoir	Orientation de la suspicion :
A1	Elevée	Mammaire	M. contagieuse (S.aureus / strep)

Tableau 9 : interprétations des résultats

3.6 .Analyse bactériologique :

Les résultats de l'analyses bactériologiques ont été réalisé ont niveau de laboratoire centrale de l'INMV (institut national de médecine vétérinaires)

Sur les 16 échantillons de lait 2 été positif.

Les résultats de l'analyse bactériologique à montrer la présence d'un seul germe qui est staphylococcus aureus, ce qui confirme notre suspicion épidémiologique.

Voire les résultats de l'analyse bactériologique à l'annexe 1

4. DISCUSSION

Les résultats obtenus ont montré que le nombre de cas cliniques enregistrés dans l'exploitation d'étude au cours des trois mois du suivi est d'un seul cas, valeur inférieure à celle retrouvée par Beroual. 2003 (6) qui est de 18%.

La numération cellulaire du lait de tank de notre exploitation d'étude a présenté un taux cellulaire supérieur à 800 000 cellules par ml avec un score (CMT++) . Toutefois, 62% des vaches été douteuse, il est clair que ces vaches souffrent gravement de mammites subcliniques. En effet, Le Roux.1999 [3], Nielen et al .1992 (37) et Baillargeon.2004 (28) montrent pour des taux cellulaires moyens de 400 000 à 800 000 cellules/ml, l'état sanitaire est très préoccupant. De plus, un taux cellulaire moyen dépassant les 800 000 cellules/ml indique un fort pourcentage de vaches atteintes de mammites subcliniques et la réforme est de règle pour les incurables.

Comme rapporté par Badinand.1994 (3), sur la base des travaux de Serieys .1985 (57), Poutrel .1985 (46), Reneau .1990 (48) et Harmon .1994 (24), les numérations cellulaires moyennes du tank reflètent l'état sanitaire des mamelles et permettent d'évaluer le pourcentage de quartiers infectés. La relation entre concentration cellulaire et pourcentage de quartiers infectés montre que pour des concentrations cellulaires de 200 000, 400 000, 750 000 et 1 000 000 cellules/ml ; le pourcentage de quartiers infectés est respectivement de : 6,2 ; 12,8 ; 24,3 ; 32,6.

Sur la base de ces estimations, les pourcentages de quartiers infectés pour cette exploitation est de :

- 24,3% pour notre exploitation ayant un taux cellulaire compris entre 750 000 et 1 000 000 cellules/ml, soit 36.2%.
- La parité. En effet, les multipares ont un risque plus élevé que les primipares de contenir des mammites subcliniques (OR=3,64 et P<0,001) comme rapporté par Mtaallah et Al .2002 (36) et que les numérations cellulaires augmentent avec le rang de lactation (58, 57,

24, 27. En effet, notre échantillon d'élevages présents un pourcentage très élevé de multipares, avec une moyenne de 88%.

- L'âge : En effet, le risque d'avoir des numérations cellulaires élevées devient plus important au fur et à mesure que la vache avance en nombre de lactation, soit en l'âge comme rapporté par Poutrel. 1985 (46), Seegers et al .1997 (53) et Tainturier.1989 (61).

Cette situation semble s'expliquer, selon Mtaallah et Al .2002 (36), Gambo et al. 2001 [159], par la baisse des moyens d'immunité et de défenses naturelles au niveau de la glande mammaire chez les vaches âgées. Le canal du trayon devient plus dilaté après chaque lactation, prédisposant d'avantage la vache aux infections mammaires (38). Cette hypothèse n'est pas soutenue par certains auteurs principalement Craplet et coll. 1993 (16) ; Plommet .1972 (41) qui affirment que la sensibilité des vaches aux mammites n'est pas liée directement à l'âge mais plutôt aux infections ultérieures ; ce qui justifie l'importance de la réforme des vaches incurables.

Le modèle de la suspicion épidémiologique a fait ressortir une forte prévalence des infections subcliniques (infections contagieuses) dont les réservoirs mammaires d'infections sont très importants. A partir de cela, la suspicion épidémiologique s'est portée principalement sur *Staphylococcus aureus* et sur les streptocoques, particulièrement *Streptocoques agalactiae*.

Nos résultats ont été confortés et confirmés par les résultats de laboratoire d'analyse

CONCLUSION

L'état de la situation sanitaire de cet élevage de la wilaya d'Ain Defla se précise à travers la présente étude réalisée sur 16 vaches.

Les résultats ont montré que :

- La majorité (69 %) des vaches testées ont une concentration cellulaire supérieure à 400 000 cellules/ml. Il est clair que ces vaches souffrent gravement de mammites subcliniques alors que 1.72% sont atteintes de mammite clinique.
- Le germe causal après analyse bactériologique est le staphylococcus auréus, germe à réservoir mammaire.

RECOMMANDATIONS

L'amélioration de la situation sanitaire des élevages de bovins laitiers dépend de la prévention des mammites, principalement les subcliniques en agissant sur les principaux facteurs de risque identifiés par l'application des recommandations qui suivent :

- Application des mesures de lutte et de prévention contre les mammites subcliniques pour les élevages en fonction de leur situation épidémiologique par :
 - Réforme des vaches incurables qui peuvent constituer les réservoirs potentiels pour les germes et par conséquent contribuer à l'augmentation de la charge microbienne au sein du troupeau.
 - Diagnostiquer les vaches atteintes de mammites cliniques et appliquer des traitements adéquats et traiter systématiquement les vaches atteintes de mammites subcliniques pendant le tarissement.

Les Références Bibliographique

- (1) **Argent G, Iardoux S., le Berre K. Et labbé J-F**, Valeur de l'observation clinique de symptômes simples de mammite pour prédire les bactéries en cause. Bull.des GTV, 2005.
- (2) **Badinand F.** Maîtrise du taux cellulaire du lait. Rec.Méd.Vét., 1994, 170, 419-427
- (3) **Badinand. F.1994.**Maitrise du taux cellulaire du lait. Rec.Med. Vêt., 170,419-427
- (4) **Bradley A.J., 2004.** Gestion des traitements : Comment instaurer une stratégie thérapeutique pour un troupeau ? Comment établir un diagnostic de troupeau ? In : Conférence de consensus sur le traitement des mammites bovines, Prague, 23-24 janvier, 11p
- (5) **Bareille N., Fourichon C., Baudeau F., et Seegers H.2004.** Les facteurs de risqué des mammites : état des lieux dans 237 exploitations laitières dans les pays de la Loire. Bull des GTV 24 ; p 385-389.
- (6) **Beroual K. 2003.** Caractérisation des germes d'origine bactérienne responsables de mammites bovines dans la région de la Mitidja. Mémoire de Majister.DSV.université de Blida
- (7) **Bosquet G.** L'analyse des documents d'élevage lors d'une flambée de mammites cliniques : une étape indispensable riche d'enseignement. *Journées Nationales G.T.V Tours 2004* : 771-778.
- (8) **Boutet p, bureau f, et lexeux p,** la mammite bovine : de l'initiation à la resolution. Formation continue, articles de synthèse. Ann. med vet. 2006. 150, 1-26
- (9) **Cauty I et perreau j-M.,** la conduite du troupeau laitier. France agricole 2003
- (10). **Carrol E.J., Jasper D.E., 1980.** Coliform populations in bedding materials and coliform mastitis incidence. In: 19th Annual Meeting, NMC, Washington, 129-139.
- (11) **Chaffaux St. et Steffan J., 1985.** Prophylaxie des infections mammaires : place de l'hygiène de la traite et du traitement. *Rec. Méd. Vét.*, 161 (6-7) : 603-615.
- (12) **Christian Hanzen** : Physio-anatomie et propédeutique de la glande mammaire Symptomatologie, étiologie et thérapeutiques. Approches individuelles et de troupeau des mammites 2014-2015
- (13) **Coulon J, P., Dauver F., Gare J.P.** Facteurs de variations de la numération cellulaire du lait chez les vaches laitières indemnes de mammites cliniques. I N R A. Prod. Anim., 1996, 9(2), 133-139
- (14) **Coulon J.B.** Facteurs Physiologiques de variations des concentrations cellulaires du lait. J.N.G T V. I N R A., Nantes / 26-27-28 mai, 1999, 131-13.

- (15) **Coulon JB et Lescourret F. 1997.** Effet des mammites cliniques sur la production chez la vache laitière. *Rencontres Rech. Ruminants*, 4 : 265-268
- (16) **Craplet C, Thibier M. 1993.** La vache laitière. Edition Vigot- frère. paris.2eme édition.
- (17) **Des coteaux L,** la mammite clinique : stratégies d'intervention. Symposium sur les bovins laitiers.CRAAQ. 2004. 1-23
- (18) **Faroult B, le Poutre D, Brouillet p ., et SNGTV .,** mammites des bovins(cliniques et subcliniques) : démarches diagnostiques et thérapeutiques. La dépêche vétérinaire : supplément technique, 2003.87
- (19) **Faroult B.** Les mammites subcliniques et les mammites cliniques aiguës. Maladies des bovins 3eme editions France Agricole 2000, 64-75.
- (20) **Faroult B et LE Page P.** Quels prélèvements de lait pour le diagnostic bactériologique des mammites bovines. Bulletin des GTV, 2004 ; 33, 25-30.
- (21) **Faroult B et Serieys F.** Référentiel vétérinaire. Bonnes pratiques vétérinaires pour la définition d'un plan de traitement des mammites de troupeau. Novembre 2001. 27pages
- (22) **Gharbi. S. 2002.**Essai de dépistage des mammites au moyen d'un Coulter Counter : étude préliminaire dans la région de la Mitidja. Mémoire de Magister .DSV. Université Saad Dahleb BLIDA
- (23) **Gonzalez R.N sears P.M, et wilson D.G:** diagnosis of intramammary infections due to mycoplasma bovis in dairy cattle.the third IDF international mastitis semainar
- (24) **Harmoun R J. 1994.** Symposium: mastitis and genetic evaluation for somatic cell count. Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. J. Dairy. Sci. 77: 2103-2112
- (25) **Kebbal.S.2002,** Méthodes de diagnostic des mammites et facteurs de risque, enquête dans la région de la Mitidja.
- (26) **Laak E.A, Wentik G.H,and zimmer G.M:** increase prevalence of mycoplasma bovis in the nertherlands. The veterinary quaterly 1192, 14, 3,100-104
- (27) **Laevens H. Deluyker H. and Schukken YH, De Meulemeester L, Van Dermeersch R, De Mueleaere E, De Kruif. 1997.** Influence of parity and stage of lactation on the somatic cell count in bacteriologically negative dairy cows. J. Dairy Sci. 80 : 3219-3226.

- (28) **Leray. O.**1999.Méthodes de comptage cellulaire du lait et contrôle qualité. Journées nationales GTV-INRA, Nantes.
- (29) **LE Page P.** 1999 Les cellules du lait et de la mamelle. Journées nationales GTV-INRA, Nantes
- (30) **Lepage PH.** Les cellulaires du lait et de la mamelle. J. N. G T V. I N R A., Nantes/ 26- 27-28 Mai 1999, 7-13
- (31) **Lee C.S., Wooding F.B.P., and Kemp P.** Identification properties and differential counts of cell populations using electron microscopy of dry secretions, colostrum and milk from normal cows. J. Dairy Research., 1980, 47, 39-50.
- (32) **Martel J.L.,** 2004. Apport de la bactériologie dans le traitement des mammites bovines. In : Conférence de consensus sur le traitement des mammites bovines, Prague, 23-24 janvier, 14p
- (33) **Meissonnier E.** Infections par les bactéries coliformes en période de tarissement chez les vaches laitières. Bull. GTV., 1995, 4, 9-16.
- (34) **Le merck.** Le manuel vétérinaires merck vol, 1 ; 2^{ème} Edition française d'après la 8^{ème} Edition anglaise. 2003.1010 ,1014 p
- (35) **Mialot J.P., et Poumarat F.,** 1982. Technique de prélèvement de lait pour examen bactériologique. Le point vétérinaire, 13, 63-65.
- (36) **Mtaallah B, Oubay Z, et Hammami H** 2002. Estimation des pertes de production en lait et des facteurs de risqué des mammites subcliniques à partir des numerations cellulaires de lait de tank en élevage bovin laitier. Revue Méd. Vét 153, 4, p: 251-260.
- (37) **Nielen M, Deluyker H, and Schukken YH.** 1992. Brand a electrical conductivity of milk.measurement modifiers and meta-analysis of mastitis detection performance. J. Dairy Sci; 75, 606-614
- (38) **Oaki I;** 1990.diurnal variation in count and composition of somatic cell in milk and characteristics related infection mastitis.in :Int. Symp.Bovine mastitis , national mastitis council,indianapolis, IN, USA,13-16 september 1990, p. 412-418
- (39) **Paape M., Vanoostveldt K., et Meyer E.** Défense phagocytaire de la glande mammaire bovine. J. N. G T V. I N R A., Mantes/ 26-27-28, Mai, 1999, 16-21.

- (40) PFIZER. Réseau bactériologie PFIZER. Mis à jour en 2004. [www.pfizer-vet.fr/lait/index.php]. Consulté le 15 juillet 2009.
- (41) **Plommet M. 1972.** Bases théoriques de la prophylaxie des mammites dans le troupeau. *bull.Doc.vét.Prat. de France.* 56. 8. 425- 439
- (42) **Poumarat F, Martel J.L :** les mammites a mycoplasma bovis .recueil de médecine veterinaire ,1985 ; 159, 6,545-551
- (43) **Poumarat F,Perrin M ,martel J.L, et lacombe J.P :** etude d'un foyer a mycoplasma bovis recueil de médecine veterinaireb 1985 ;649-654
- (44) **Poutrel B., 1985.** Généralités sur les mammites de la vache laitière : processus infectieux, épidémiologie, diagnostic, méthodes de contrôle. *Rec. Méd. Vét.,* 161 (6-7) : 497-511
- (45) **Poutrel B. 1985** Généralités sur les mammites de la vache laitière. Processus Infectieux, épidémiologie, diagnostic et méthode de contrôle. Les mammites bovines. *Rec. Méd. Vét.* 161: 495-512.p. 650
- (46) **Poutrel B.** Le diagnostic bactériologique des mammites pour et par le vétérinaire praticien. Intérêt et limites. Journée nationale GTV Tours, 2004, 43-53.
- (47) **Radostitis o.m., blood D. C., and Gay c. c.,** veterinary medicine .A textbook of the diseases of cattle, sheep, pigs, goats and horses. 8th edition . English language book society . 1994.566, 597p
- (48) **Reneau J.K; 1990.** Monitiring mastitis milk quality and economic losses in herds.in:Int.Symp. Bovine mastitis, national mastitis council,Indianapolis, IN,USA, 13-16 September 1990, p.326-333
- (49) **Remy D., Chastant S., et Mialot J.P., 2004.** Les mammites chez les bovins. Polycopié. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, Unité Pédagogique de Reproduction. 113p
- (50) **Riollet C., Rainard P., et Poutrel B.** Cinétique de recrutement cellulaire et demultiplication bactérienne après infection. *J. N. G T V. I N R A.,* Nantes/ 26-27-28 Mai, 1999, 67-73.
- (51) **Rosenberger G., epinasse J., et stober M.,** examens cliniques des bovins. Les éditions du point veterinaire. 1979.410,415 P
- (52) **Schmitt-Van de Leemput E.** Bactériologie sur le lait en clientèle. *Le point Vétérinaire* 2005 ; 36, 255, 52-53
- (53) **Seegers H, Menard JL, et Fourichon C., 1997.** Mammites en élevage bovin laitier : importance actuelle, épidémiologie et plans de prévention. *Rencontres Rech. Ruminants,* 1997, 4, 233-242.

- (54) **Serieys f. et faroult b.** plans de traitement des infections mammaires : Diagnostic étiologique. Bull des GTV, 2001.
- (55) **SERIEYS F., 2004.** Rapport d'expertise : Epidémiologie. In : Conférence de consensus sur le traitement des mammites bovines, Prague, 23-24 janvier, 27p.
- (56) **Serieys F et Faroult B, 2001.** Plans de traitement des infections mammaires : diagnostic étiologique. Bull des GTV, 12, p 27-29
- (57) **Serieys F. 1985.** La numération cellulaire du lait : interprétation pour le diagnostic et le suivi des infections mammaires. Rec. Méd. Vét, 161:553-566.
- (58) **Sheldrake R. F., MCgregor G. D. et Hoare R. J. 1983.** Somatic cell count, electrical conductivity, and serum albumin concentration for detecting bovine mastitis. J. Dairy Sci. 66: 548-555.
- (59). **SNGTV. Novembre 2001.**Référentiel vétérinaire : bonnes pratiques vétérinaires pour la définition d'un plan de traitement des mammites dans le troupeau, 28p
- (60) **SNGTV.** Conférence de consensus SNGTV-PFIZER. Pragues 22-25 janvier (2001). 28 pages.
- (61) **Tainturier D., 1989** diagnostic clinique et diferentiel des mammites bovines. Planches éditées par E.N.V. Nantes
- (62) **Weisen j-p** : la prophylaxie des mammites .Ed vigot frère 1974
- (63) **Brouillet P., et Raguét Y.** Logement et environnement des vaches laitières et qualité du lait. Bull. G T V., 90, 4B-357, 13-22
- (64) **FAROULT B et ARZUL P.** Tariesement des vaches laitières : approche sanitaire et zootechnique. *Supplément technique n°95 de la dépêché vétérinaire du 14 au 20 mai 2005.*35 pages
- (65) **SCHMITT-VAN DE LEEMPUT E.** Bactériologie sur le lait en clientèle. *Le point vétérinaire 2005 ; 36, 255, 52-53*
- (66) **hugron P-Y., dussaulx G, Et barberet R,** memento de medcine bovine. 2^{eme} Edition med'com. France 2005 .228p
- (67) **Argente G., et Le Guérin B, Le Moine H,** et gtv des côtes d'Armor. Les mammites en élevage bovine. Ed .FDGDS 22. 1997.16, 126p
- (68) **Gambo H, et Agnem Etchike C. 2001** : dépistage de mammites subcliniques chez des vaches Goudali en lactation au nord Cameroun. Revue élev.méd.vét. Pays trop ; 54 (1) : 5-10.

(69) **Ministère de l'agriculture, 2015**

(70) **Schalm et Noorlander JAVMA 1957, 130,199-204 ; Schneider et al. Am.J.Vet.Res., 1966, 27,1169-1175.**

(71) **Schalm et Noorlander(1957).**

(72) **Lutz et al. IDF Brussels 1975,130-132, Schmidt-Massen IDF Brussels 1975,133-135)**

ANNEXE



N° Dossier :185/15

INSTITUT NATIONAL DE LA MEDECINE VETERINAIRE
LABORATOIRE CENTRAL VETERINAIRE
RAPPORT D'ESSAI

N°Dossier: 185/15

Référence :

Date de réception: 25/01/2015

Date de l'échantillonnage: 25/01/2015

Vétérinaire	
Nom: HAMDI	Prénom: DJAMEL
AVN: 92252	Tel/Fax:
Adresse: AIN DEFLA	

Propriétaire	
Nom: MORDJANI	Prénom: NOUAR
Raison Sociale: ELEVEUR	N°Agrément: /
Tel/Fax:	Adresse: AIN DEFLA

Prélèvement et échantillon	
Nombre : 17	Origine : Contrôle local
Pays :	DSI :
Wilaya : Ain Defla	Commune :ROUINA
	Lieu:

Le résultat du bulletin d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse (Norme ISO/CEI 17025 version 2005)

Bactériologie Isolement

Date début d'analyse : 25/01/2015

Date fin d'analyse : 28/01/2015

N°Echantillon: 19904; Espèce: Bovine; Nature: Lait mammitieux; Age:3 Ans ; Sexe;; Race:Montbeliard

Maladie	Agent	Technique	Résultat	Observation
Mammites	Staphylococcus aureus	Identification	Positive	Méthode : O.I.E

N°Echantillon: 19910 ; Espèce: Bovine; Nature: Lait mammitieux; Age:4 Ans ; Sexe;; Race:Montbeliard

Maladie	Agent	Technique	Résultat	Observation
Mammites	Absence	Isolement	Négative	

N°Echantillon: 19911; Espèce: Bovine; Nature: Lait mammitieux; Age:6 Ans ; Sexe;; Race:Montbeliard

Maladie	Agent	Technique	Résultat	Observation
Mammites	Absence	Isolement	Négative	

N°Echantillon: 19912; Espèce: Bovine; Nature: Lait mammitieux; Age:4 Ans ; Sexe;; Race:Montbeliard

Maladie	Agent	Technique	Résultat	Observation
Mammites	Absence	Isolement	Négative	

N°Echantillon: 19913; Espèce: Bovine; Nature: Lait mammitieux; Age:3 Ans ; Sexe;; Race:Montbeliard

Maladie	Agent	Technique	Résultat	Observation
Mammites	Absence	Isolement	Négative	

N°Echantillon: 19914; Espèce: Bovine; Nature: Lait mammitieux; Age:4 Ans ; Sexe;; Race:Montbeliard

Maladie	Agent	Technique	Résultat	Observation
Mammites	Absence	Isolement	Négative	

Ce document ne peut être reproduit sans autorisation écrite du laboratoire
BP 125 HASSEN BADI EL HARRACH ALGER
@Mail: laboratoiralger@yahoo.fr N°Téléphone: 021 53 67 58 -Fax: 021 53 67 58

N°Echantillon: 19916; Espèce: Bovine; Nature: Lait mammitieux; Age:2,5 Ans ; Sexe;; Race:Montbeliard

Maladie	Agent	Technique	Résultat	Observation
Mammites	Absence	Isolement	Négative	

N°Echantillon: 19917; Espèce: Bovine; Nature: Lait mammitieux; Age:4,5 Ans ; Sexe;; Race:Montbeliard

Maladie	Agent	Technique	Résultat	Observation
Mammites	Absence	Isolement	Négative	

N°Echantillon: 19918; Espèce: Bovine; Nature: Lait mammitieux; Age:5 Ans ; Sexe;; Race:Montbeliard

Maladie	Agent	Technique	Résultat	Observation
Mammites	Absence	Isolement	Négative	

N°Echantillon: 19920; Espèce: Bovine; Nature: Lait mammitieux; Age:6 Ans ; Sexe;; Race:Montbeliard

Maladie	Agent	Technique	Résultat	Observation
Mammites	Staphylococcus auréus	Identification	Positive	

N°Echantillon: 19924; Espèce: Bovine; Nature: Lait mammitieux; Age:5,5 Ans ; Sexe;; Race:Montbeliard

Maladie	Agent	Technique	Résultat	Observation
Mammites	Absence	Isolement	Négative	

N°Echantillon: 19930; Espèce: Bovine; Nature: Lait mammitieux; Age:4 Ans ; Sexe;; Race:Montbeliard

Maladie	Agent	Technique	Résultat	Observation
Mammites	Absence	Isolement	Négative	

N°Echantillon: 19931; Espèce: Bovine; Nature: Lait mammitieux; Age:3,5 Ans ; Sexe;; Race:Montbeliard

Maladie	Agent	Technique	Résultat	Observation
Mammites	Absence	Isolement	Négative	

N°Echantillon: 19935; Espèce: Bovine; Nature: Lait mammitieux; Age:2 Ans ; Sexe;; Race:Montbeliard

Maladie	Agent	Technique	Résultat	Observation
Mammites	Absence	Isolement	Négative	

N°Echantillon: 19948; Espèce: Bovine; Nature: Lait mammitieux; Age:4,5 Ans ; Sexe;; Race:Montbeliard

Maladie	Agent	Technique	Résultat	Observation
Mammites	Absence	Isolement	Négative	

N°Echantillon: 19949; Espèce: Bovine; Nature: Lait mammitieux; Age:4,5 Ans ; Sexe;; Race:Montbeliard

Maladie	Agent	Technique	Résultat	Observation
Mammites	Absence	Isolement	Négative	

N°Echantillon: NCT ; Espèce: Bovine; Nature: Lait mammitieux; Age;; Sexe;; Race:

Maladie	Agent	Technique	Résultat	Observation
Mammites	Staphylococcus auréus	Isolement	Positive	

Ce document ne peut être reproduit sans autorisation écrite du laboratoire
 BP 125 HASSEN BADI EL HARRACH ALGER
 @Mail: laboratoiralger@yahoo.fr N°Téléphone: 021 53 67 58 -Fax: 021 53 67 58

Bacteriologie Antibiogramme

Date début d'analyse : 27/01/2015

Date fin d'analyse : 28/01/2015

N°Echantillon: 19904; Espèce: Bovine; Nature: Lait mammitieux; Age:3 Ans ; SEXE;; RACE:Montbeliard ; Maladie:Mammites

Antibiotique	Agent	Résultat	Observation
Amoxicilline+Acide clavulanique	Staphylococcus auréus	Sensible	Méthode : CLSI
Penicilline	Staphylococcus auréus	Resistant	
Oxacilline	Staphylococcus auréus	Resistant	
Erythromycine	Staphylococcus auréus	Sensible	
Tetracycline	Staphylococcus auréus	Sensible	
Enrofloxacin	Staphylococcus auréus	Sensible	
Neomycine	Staphylococcus auréus	Sensible	
Trimethoprime+sulfamethoxazole	Staphylococcus auréus	Sensible	
Vancomycine	Staphylococcus auréus	Sensible	
Pénicilline+Novobiocine	Staphylococcus auréus	Sensible	
Cefoxitine	Staphylococcus auréus	Resistant	
Gentamicine	Staphylococcus auréus	Sensible	
Bacitracine	Staphylococcus auréus	Sensible	
Clindamycine	Staphylococcus auréus	Sensible	

N°Echantillon: 19920; Espèce: Bovine; Nature: Lait mammitieux; Age:6 Ans ; Sexe;; Race:Montbeliard

Antibiotique	Agent	Résultat	Observation
Amoxicilline+Acide clavulanique	Staphylococcus auréus	Sensible	Méthode : CLSI
Penicilline	Staphylococcus auréus	Resistant	
Oxacilline	Staphylococcus auréus	Resistant	
Erythromycine	Staphylococcus auréus	Sensible	
Tetracycline	Staphylococcus auréus	Sensible	
Enrofloxacin	Staphylococcus auréus	Sensible	
Neomycine	Staphylococcus auréus	Sensible	
Trimethoprime+sulfamethoxazole	Staphylococcus auréus	Sensible	
Vancomycine	Staphylococcus auréus	Sensible	
Pénicilline+Novobiocine	Staphylococcus auréus	Sensible	
Cefoxitine	Staphylococcus auréus	Resistant	
Gentamicine	Staphylococcus auréus	Sensible	
Bacitracine	Staphylococcus auréus	Sensible	
Clindamycine	Staphylococcus auréus	Sensible	

DATE D'EMISSION : 29/01/2015 -11H05mn



[Signature]

Ce document ne peut être reproduit sans autorisation écrite du laboratoire
 BP 125 HASSEN BADI EL HARRACH ALGER
 @Mail: laboratoiralger@yahoo.fr N°Téléphone: 021 53 67 58 -Fax: 021 53 67 58

