

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**ECOLE NATIONALE VETERINAIRE
ALGER**

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

THEME

**Contribution à l'étude des mammites fongiques dans quelques élevages bovins
laitiers de la région d'Alger (Baraki et Khraïssia)**

**Présenté par : Melle Korchi Rym
Soutenu le : 28 juin 2008**

Le jury :

-Président :	Dr KHELEF Dj.	Maître de conférences à l'E.N.V
-Promoteur :	Dr HARHOURA K.	Chargé de cours à l'E.N.V
-Examineur :	Dr AITOU DHIA K.	Chargée de cours à l'E.N.V
-Examineur :	Dr BENATELLAH A.	Maître assistante à l'E.N.V
-Examineur :	Dr LOUNES N.	Maître assistante à l'E.N.V

Année universitaire : 2007-2008

REMERCIEMENTS

Au terme de ce mémoire, je tiens à remercier notre dieu le tout puissant de m'avoir donné le courage, la patience et la santé pour accomplir ce modeste travail.

En guise de reconnaissance, je veux remercier toutes les personnes qui, par leurs conseils, leurs collaborations, leur soutien moral et leur amitié, ont contribué à la réalisation de mon projet de fin d'études.

Je tiens aussi à exprimer mes vifs remerciements et ma sincère reconnaissance à :

Mr KHELEF D., Maître de conférences à l'E.N.V, de m'avoir honorée en acceptant de présider mon jury de projet de fin d'études.

Mr HARHOURA K., Chargé de cours à l'E.N.V, mon promoteur d'avoir été très patient avec moi et de m'avoir guidé le long de ce travail malgré ses multiples préoccupations. Qu'il trouve ici, l'expression de ma profonde reconnaissance.

Melle AITOU DHIA., Chargée de cours à l'E.N.V, pour avoir accepté d'être dans ce jury et de juger ce travail.

Melle BENATELLAH A., Maître assistant à l'E.N.V pour l'intérêt qu'elle a porté à ce travail en acceptant de l'examiner et d'être membre du jury.

Melle LOUNES N., Maître assistante à l'E.N.V, pour m'avoir honorée de lire et évaluer ce travail.

Melle AISSI M., Maître de conférences à l'E.N.V, pour ses orientations, ses précieux conseils et son suivi au laboratoire de parasitologie-mycologie au cours de ce travail.

Je remercie vivement toute l'équipe du laboratoire de parasitologie et de microbiologie de l'E.N.V.

Je témoigne une particulière gratitude au Docteur vétérinaire MEBARKI M. de la I.S.V.W. d'Alger et mes deux camarades de promotion Melle CHIKHI M. et Mr RASSOUL M., pour leur disponibilité et leur sérieux déployés pour la collecte des échantillons et leur travail de laboratoire durant notre expérience commune.

Mes sincères remerciements s'adressent aussi, à toute l'équipe de la bibliothèque pour leur patience et leur gentillesse.

Comme je tiens à remercier tous les membres de ma famille pour leur compréhension et leur patience.

Je témoigne des plus grands signes de reconnaissance pour l'aide que j'ai trouvée au près de Mr ZIKI B, enseignant au département de Zootechnie (I.N.A) et je remercie Mr EDISSI A.E.K pour le dévouement dont il a fait preuve pour le tirage de ce mémoire.

DEDICACES

A la mémoire de ma très chère défunte mère Leila qui a toujours cru en ma réussite. Que dieu l'accueille dans son vaste paradis et qu'elle repose en paix.

A mon cher père, pour sa patience, son aide précieuse et son sacrifice pour ma réussite.

A Linda grandement considérée, comme ma mère amie et surtout confidente et à toute sa famille.

A mes très chers frères Fares et Mehdi, sans oublier Célia et Walid.

A mon futur époux Farid, qui m'a beaucoup soutenu surtout dans les moments difficiles, que Dieu le garde ainsi que sa famille.

A toute ma famille, ma grande mère El hadja en particulier pour son grand soutien affectif, en qui je souhaite que ce travail soit pour eux le témoignage de ma profonde et sincère reconnaissance, mon respect éternel et dont leur sacrifice n'a pas été vain.

Je dédie ce modeste travail :

Au Directeur de l'ENV-Alger et tous mes enseignants de l'Ecole Nationale Vétérinaire. A toute la promotion 2007/ 2008 et particulièrement : Mouna, Faty, Abidou, Rym, Sara, Sabrina, Mehdi, Nazim et le groupe 4.

A tous ceux qui j'ai oublié, pardonnez-moi.

A tous ceux qui aiment mon beau pays : l'Algérie.

A tous ceux qui luttent pour un monde meilleur.

Melle Korchi Rym

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Ubiquité des mammites fongiques	2
Tableau 2 : Bactéries associées lors de mammites mixtes	6
Tableau 3 : Les champignons incriminés dans les mammites	
Tableau 4 : Aspect clinique des mammites mycosiques	
Tableau 5 : Relation entre le taux d'infection et le traitement au tarissement	17
Tableau 6 : Le pourcentage des espèces de champignons isolés	24
Tableau 7 : Le pourcentage des différents champignons isolés en association	24
Tableau 8 : Interprétation des résultats obtenus par l'analyse fongique dans les deux exploitations	
Tableau 9 : Résultats des tests biochimiques pour l'identification fongique	

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Les voies de transmission des mammites	6
Figure 2 : Filaments de <i>Candida krusei</i>	11
Figure 3 : Filaments et spores de <i>Cryptococcus neoformans</i>	11
Figure 4 : Filaments de <i>Trichosporon</i>	11
Figure 5 : A. <i>Aspergillus nidulans</i>	11
B. <i>Aspergillus fumigatus</i>	11
Figure 6 : Evaluation de l'état des vaches dans les deux exploitations	21

LISTE DES PHOTOS DE MEBARKI (2008)

Photo 1 : Levures en amas	22
Photo 2 : Mycélium formé à partir d'une levure	22
Photo 3 : Colonies « blanc crème à contours plissés, planes »	23
Photo 4 : Petites colonies bombées de forme ronde, à bords réguliers	23
Photo 5 : Colonies de levures crémeuses de couleur blanche	23
Photo 6 : Colonies de levures de couleur rouge orangé	23
Photo 7 : Colonies de moisissures de couleur verdâtre et duveteuse	23

PLAN

INTRODUCTION

PREMIERE PARTIE :BIBLIOGRAPHIE

1

CHAPITRE I : L'ETUDE CLINIQUE DES MAMMITES FONGIQUES

1

I1. Historique

1

I.2. Fréquence

1

I.3. Incidence

2

I.3.1. Incidence économique

2

I.3.2. Incidence sur le lait

3

I.3.2.1. Point de vue quantitatif

3

I.3.2.2. Point de vue qualitatif

3

I.3.3. Incidence sur l'animal

3

I.3.3.1. La réforme

3

I.3.3.2. Les complications

4

I.3.3.3. Les séquelles

4

I.4. Epidémiologie

4

I.4.1. Facteurs prédisposants

4

I.4.1.1. Facteurs intrinsèques

4

I.4.1.2. Facteurs extrinsèques

4

I.4.2. Facteurs déterminants

7

I.5. Diagnostic

7

I.5.1. Diagnostic épidémiologique

7

I.5.2. Diagnostic clinique

7

8

CHAPITRE II : LA FLORE FONGIQUE DU LAIT

II.1. Généralités

8

II.1.1. Classification

8

II.1.1.1. Classe des Hyphomycètes

8

II.1.1.2. Classe des Ascomycètes

8

II.1.1.3. Classe des Zygomycètes

8

II.2. Flore fongique pathologique

8

II.2.1. Le genre Candida

12

II.2.2. Le genre Trichosporon

12

II.2.3. Le genre Cryptococcus

12

II.2.4. Le genre Aspergillus	13
II.2.5. Le genre Geotrichum	14
II.2.6. Le genre Torulopsis	14
II.2.7. Le genre Saccharomyces	14
II.2.8. Le genre Sporotrichon	14
	15
CHAPITRE III : METHODES DE LUTTE CONTRE LES MAMMITES	
III.1. Traitement	15
III.1.1. Traitement sanitaire	15
III.1.2. Traitement médical	15
III.1.2.1. Traitement local	15
III .1.2.1. Traitement par voie général	15
III.2. Prévention	16
III.2.1. Le logement des animaux	16
III.2.2. Matériel de traite	16
III.2.3. Le personnel	16
III.2.4. Préparation des vaches pour la traite	16
III.2.5. Le tarissement des animaux	17
III.3. Contrôle permanent des troupeaux	17
III.3.1 Surveillance des animaux	17
III.3.2. Le dépistage des mammites	17
DEUXIEME PARTIE : EXPERIMENTALE	18
I OBJECTIFS	18
II MATERIEL ET METHODES	18
II.1. L'élevage bovin laitier	18
II.2. Echantillonnage	18
II.2.1. Prélèvement de laits	18
II.2.2. Analyses mycologiques	18
II.2.2.1. La centrifugation	18
II.2.2.2. Coloration de Gram	18
II.2.2.3. Isolement sur gélose Sabouraud	19
II.2.2.4. Repiquage	19
II.2.2.5. Identification des levures	19
a caractères macroscopiques	19
b caractères microscopiques	19

c caractères biochimiques	19
La croissance sur milieu Sabouraud simple	19
Test de la filamentation	19
Test de production de chlamidospores sur milieu Rice cream	20
Recherche de la production d'une Uréase	20
Recherche de la sensibilité a l'Actidione	20
I. RESULTATS	20
III.1. Echantillonnage	21
III.2. Analyses mycologiques	21
III.2.1. Examen direct	21
III.2.2. Caractères cultureux macroscopiques	22
III.2.3. Détermination du genre et de l'espèce	22
II. DISCUSSION	25
III. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	26
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	
ANNEXES	

INTRODUCTION

La mammite peut se définir par l'état inflammatoire d'un ou de plusieurs quartiers de la mamelle quelle que soit son origine. La cause, la plus fréquente demeure les bactéries, cependant d'autres microorganismes peuvent intervenir, notamment les levures et les moisissures.

Les mammites de bovins laitiers se classent en troisième position des pathologies dans l'espèce bovine (SCHOOL, 2004). Celles d'origine fongique seraient de plus de 1% de l'ensemble des mammites rapportée par une enquête réalisée par la fédération des producteurs de lait du Québec en 1996 (HADJARI et GHANINE, 2007).

Seuls ou associés à des bactéries, les champignons peuvent être à l'origine de mammites. Ils sont responsables d'une diminution de la production laitière chez les bovins pouvant atteindre jusqu'à 50% de pertes au niveau mondiale (DUVAL, 1995 et CAUTY, PERREAU, 2003).

En Algérie, peu d'études ont été effectuées sur les mammites mycosiques ou encore appelés fongiques. Pour cette raison, nous avons réalisé cette étude préliminaire dans le cadre de l'évaluation de la situation de ces mammites localisées dans deux exploitations laitières « Bara et Khraïssia », situées dans la région centre de la Mitidja

Le lait de ces deux exploitations, consommé cru, a généré des troubles digestifs chez environ 10% des personnes âgées et chez les enfants en bas âge (MEBARKI, 2008).

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : ETUDE DES MAMMITES

I.1 Historique :

KLEIN fut le premier, en 1901 à mettre en évidence des « Levures » dans du lait de mélange. HARDING ET WILSON (1913) ont confirmé la présence constante de levures dans la flore mammaire. CARTER ET YOUNG ont pour la première fois isolé *Cryptococcus neoformans* en 1950. OVERGOOR ET VOS (1983) ont mis l'accent sur l'importance du milieu, en montrant la trilogie « Sol- Champignon- Mammite ».

La polémique autour des traitements antibiotiques intra mammaires et l'éclosion des mammites fongiques débuta dès 1947 (FORTIER, 1990).

I.2 Fréquence des mammites fongiques :

Les mammites sont décrites à travers le monde. Les résultats dans les pays à hautes performances d'élevage tels la Scandinavie, la France, les USA ne sont pas significativement plus faibles que ceux de pays dont la conduite des élevages est moins contrôlée tels l'Inde et l'Egypte (Tableau N°1).

Selon CHARRON (1988) les mammites sub-cliniques sont plus fréquentes que les mammites cliniques.

Les mammites apparaissent sporadiquement chez toutes les espèces et particulièrement les bovins où elle acquiert une importance économique.

Considérées comme mammites fongiques ; celles qui donnent des laits à levures ou à moisissures.

Le taux moyen observé sur l'ensemble des travaux recensés est de 11% des laits sains, 9.59% sur laits de mammites sub-clinique et 12.8% des laits de mammites cliniques. (FORTIER, 1990).

Une vache atteinte perd 10 à 15% de sa lactation. (BLOOD et HANDERSON, 1976).

Néanmoins et dans toutes les études, la présence de levures ou moisissures dans le lait ne permet pas pour autant affirmer qu'elles sont exclusivement responsables des cas de mammites (MEBARKI, 2008).

A ce sujet, SWETT cité par BERTHELON (1952) accuse les levures de 1.76% des cas de mammites cliniques et sub cliniques.

Tableau 1 : Ubiquité des mammites fongiques (Données récoltées de 1960 à 1982).

Références	1	2	3	4	5	6	7	8
Année	1982	1972	1980	1975	1971	1976	1971	1960
Pays	France	USA	Egypte	Inde	France	Italie	Inde	Scandi
Nbr.Echant.lait		6020			240	1000	773	1460
Nbr.Positifs		588			94	15	24	5
Pourcentage		9.7			39	1.5	3.1	0.34
Echant« lait sain » (mammite sub- clin)	109			50	115		341	980
Nbr Positifs	20			3	43		3	0
Pourcentage	1.81			6	37		0.9	0
Echant «lait pathologique » (mammite clinique)	330		270	86	125		432	480
% d'Echant. contenant des, champignons	6.3		6.1	5.81	44		6.7	1

1. RAMISSE et al, 1982, 2. FARNSWORTH et SORENSEN 1972, 3. AWAD et al 1980, 4. KUMAR et DHILLON 1975, 5. SWINNE et DESGAIN 1971, 6. FENIZZIA et DE ANSERIS 1976, 7. MONGA et KARLA1971, 8. LOFTSGARD et LINDQUIST 1960.

Ce tableau confirme que la mammite est toujours présente.

I.3 Incidence

I.3.1 Incidence économique

Selon l'établissement départemental d'élevage (EDE) Bretagne-Pays de Loire (1985), près de 20% des vaches sont annuellement atteintes de mammites. Ce pourcentage classe les mammites

en troisième position des pathologies de la vache Elles sont très coûteuses (500 millions de dollars par an au Canada) SCHOLL (2004).

I.3.2 Incidence sur le lait

I.3.2.1 Point de vue quantitatif

Elles sont responsables d'une perte estimée à environ 10% de la capacité de production par vache et par an (BARTLETTE et al, 1991)

I.3.2.2 Point de vue qualitatif

Le lait mammitique est responsable d'accidents de fabrication dans la filière lait (BROUILLET, 1994).

Les modifications induites sur les caractères physico-chimiques et bactériologiques compromettant gravement sa propriété pour la consommation et la transformation.

Le lait mammitique peut être confondu avec le colostrum qui présente le même aspect physique jaunâtre, épais et granuleux.

- Modifications physico-chimiques :

Dans le lait mammitique, les taux de lactose, de caséine et de lipides totaux diminuent et le taux des protéines solubles augmente (LUQUET, 1990).

Le pH du lait « sain » qui est de 6.5 dévient 6.7 à 7 dans le lait mammitique. La couleur tend vers le gris.

- Conséquences technologiques :

Le lait mammitique est responsable d'accidents de fabrication dans la filière lait (BROUILLET, 1994). En effet, les modifications physico-chimiques du lait résultant des infections mammaires interfèrent généralement avec les procédés de transformation particulièrement en fromagerie (BOUMEDINE, 2000).

I.3.3. Incidence sur l'animal

I.3.3.1. La réforme

Avec un taux de 26%, les mammites sont la deuxième cause de réforme de vaches laitières au Québec (SCHOLL, 2004).

Sur 100 vaches primipares traitées pour mammites en péri-partum, WEIGT et al (1984) , ont observé que le taux de réforme dans le 1^{er} mois est deux fois plus élevé que celui des femelles n'ayant pas présenter de mammitite à savoir 10.9% contre 4.5% . U n mois après traitement, 2.05%

des femelles non réformées présentent un quartier non fonctionnel et 14 % des quartiers présentent encore une mammite clinique.

I.3.3.2 Les complications

Selon la gravité et le type de l'infection mammaire, la mammite peut se compliquer par une zone de gangrène et un développement d'abcès dans le tissu glandulaire (FAROULT, 2000).

I.3.3.3 Les séquelles

Même bien traitée, une vache atteinte de mammite ne reprend presque toujours pas son niveau de production initial (BOUMEDINE, 2000).

Le lait mammitieux peut être à l'origine d'intoxications alimentaires, et dans quelques rares cas il peut constituer un mode de transmission de maladies infectieuses à l'homme.

L'utilisation irrationnelle des antibiotiques peut entraîner des risques d'allergie, et d'antibiorésistance (KALLEL, 1984).

I.4. EPIDEMIOLOGIE

I.4.1. Facteurs prédisposants

I.4.1.1. Facteurs intrinsèques

- La morphologie de la mamelle et du trayon : les mamelles à volume important sont sujettes aux infections. (HADJARI et GHANINE, 2007).

- La race et le niveau de production :

Certaines races laitières comme la Holstein et la Frisonne Pie Noire semblent être plus sensibles que la race Jersey. (HANZAN, 2000).

- L'âge : les vaches âgées sont plus sensibles vue leur incapacité de développer une immunité locale, ce qui facilite la pénétration des micro-organismes (EBERHART, 1980).

- Le stade de lactation : les animaux présentent une grande sensibilité à l'infection mammaire en début de la lactation juste après le vêlage. (POUTREL, 1983).

I.4.1.2. Facteurs extrinsèques

- Climat : L'exposition au froid intense, au courant d'air, à une humidité excessive ou à une chaleur extrême favorise le développement des champignons, cause des mammites. (KLASTRUPO et al, 1987).

- Mode de stabulation : L'incidence de la mammite accroît lorsque les vaches sont à l'intérieur de l'étable où les traumatismes du pis sont fréquents et les populations de certains micro-

organismes sont très denses dans ce milieu. (CRAPLET et al, 1973). Lors de la stabulation entravée, les vaches sont en contact permanent avec la litière souvent contaminée par leurs déjections, source principale de mycètes. (HADJARI et GHANINE, 2007).

- La saison : une plus grande fréquence d'infection de la mamelle est constatée durant l'automne et l'hiver. (CHARRON, 1989 signale la fréquence des mammites de cinq fois plus élevée de Novembre à Avril qu'entre Juin et Octobre.

- L'alimentation : les carences en sélénium et en vitamines E et A entraînent une augmentation de nouvelles infections dans des cas de mammites sub-cliniques. (N'DIWENI et al, 1991).

Le foin mal conservé ou moisi est riche en *Candida krusei*.

- La conduite de traite : La machine à traire est souvent contaminée (MARDAMOOTOO, 1984). Le mauvais réglage de la machine à traire est souvent à l'origine de mammite (FORTIER, 1990).

- L'homme : le trayeur semble jouer un rôle majeur dans l'apparition et la transmission de mammites aussi bien en traite manuelle (mains souillées) qu'en traite mécanique (le manque d'hygiène de la machine à traire).

- Autres causes

*Habitat : L'humidité, la faible luminosité, la faible aération ainsi que la température modérée, favorisent le développement des champignons (SERIEYS, 1985). Il en est de même pour la litière (AINSWORTH et AUSTWICK, 1955)

* le sol, l'eau et l'air peuvent favoriser le développement de *Candida krusei*. (RICHARD et al 1980).

*Volatiles : les fientes de pigeons sont riches en cryptocoques. (EMMONS, 1955 et VIVIER, 1974).

* Le stress : la densité de l'effectif d'animaux favorise les échanges microbiens et relations d'agressivité entre les animaux. (GIESEECKE, 1985). (Figure 1)

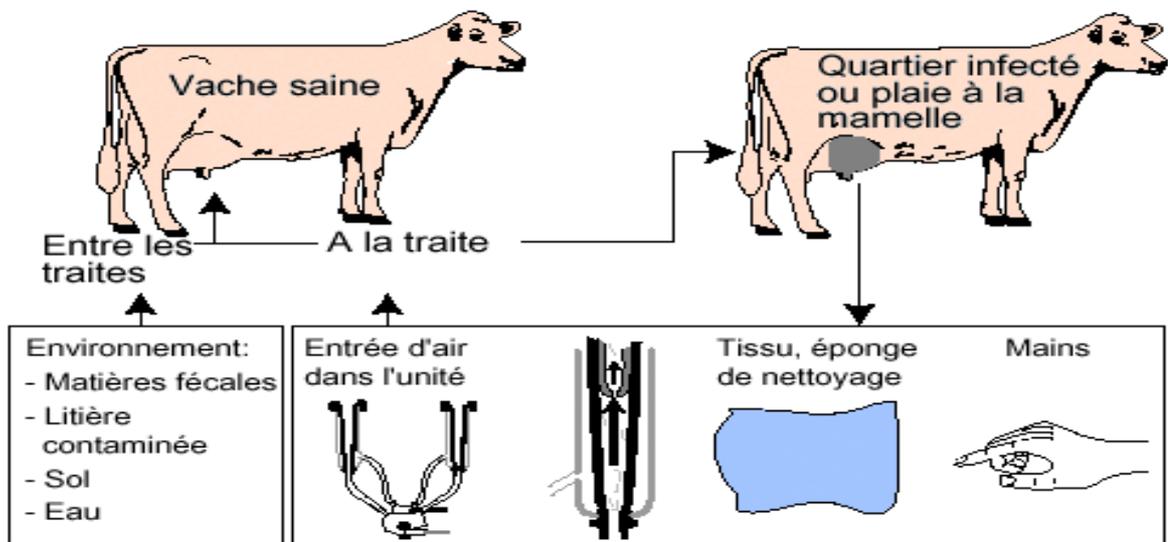


Figure 1 : Les voies de transmission des mammites (MICHEL A, 1996).

* Les antibiotiques telle l'auréomycine sélectionnent les germes résistants. Ils favorisent la multiplication des levures telle *Candida albicans* par l'inhibition de l'action phagocytaire. (SELIGMANNE, 1952).

Les mycètes semblent plus souvent se retrouver avec des staphylocoques que des streptocoques. (Tableau 2).

Tableau 2 : Bactéries associées lors de mammites mixtes (FAMEREE et al, 1970).

Bactéries isolées	Nombre d'échantillons	Avec levures en plus	%
Staphylocoques associés	71	29	40
Staphylocoques uniquement	49	23	47
Streptococcus agalactiae associés	40	14	35
Streptococcus agalactiae seul	40	14	35
Streptocoques sp. associés	28	8	29
Streptocoques sp. seuls	21	6	28
Autres germes	1	1	100

Il montre l'existence de telles mammites et précisent les genres en cause ainsi l'isolement de bactéries d'un lait de mammite n'exclue pas la possibilité d'une infection fongique.

I.4.2. Facteurs déterminants

Les Cryptocoques sont fréquemment retrouvées dans les fientes des oiseaux, particulièrement celles des pigeons où ils peuvent survivre jusqu'à deux ans. (FAMEREE, 1970).

Les genres *Candida* sont présents dans les tissus et organes de l'animal sain. (BARBESIER, 1960).

L'espèce *Aspergillus fumigatus* qui se trouve en grande quantité dans les foin et la paille moisis. (GOURREAU, 1988). (Tableau 3, Annexe 2).

I. 5. DIAGNOSTIC

I.5.1. Diagnostic épidémiologique

Le diagnostic épidémiologique est basé sur des visites d'élevage poussées permettant de cerner les circonstances d'apparition et d'éventuelles causes favorisantes : antibiothérapie préalable, mammite à répétition, antibiotiques inefficaces, voire aggravant les troubles, mauvaise hygiène générale et des conditions de traite. (FORTIER, 1990).

I.5.2. Diagnostic clinique

Le diagnostic clinique est non spécifique et quasiment impossible car en on ne peut pas différencier les infections bactériennes. L'échec thérapeutique du traitement antibiotique et l'amplification des symptômes déjà observés (chute de production) sont les deux signes principaux de suspicion des mammites fongiques (FORTIER, 1990). (Tableau 4, Annexe 2).

On peut procéder à l'analyse du lait et au comptage cellulaire « C.M.T » le California mastitis test pour diagnostiquer en clair une mammite sub-clinique. (ITEB, France, 1975).

CHAPITRE II : LA FLORE FONGIQUE DU LAIT

II.1 Généralités

Les champignons ou les mycètes constituent le règne des fungi. Ils sont caractérisés par :

- Ø La présence de filaments ou de cellules à paroi chitineuse qui renferment des stérols.
- Ø Une reproduction sexuée de type méiotique et une autre asexuée de type mitotique.
- Ø L'absence de chlorophylle entraîne l'inaptitude à la photosynthèse. Ils sont donc hétérotrophes pour le carbone et incapables de synthétiser leur propre glucide.

Beaucoup d'espèces saprophytiques peuvent être des pathogènes facultatifs ou accidentels Certains sont obligatoires adaptés à la vie parasitaire (EUZEBY, 1969).

Les champignons sont classés en deux principales catégories : les levures et les moisissures. Les premiers sont des champignons dont la forme de développement habituelle est unicellulaire, les seconds forment des mycéliums et possèdent des formes de reproduction sexuée. (LANGERON, et VANBREUSEGHEM, 1952).

II.1.1 Classification

Selon les caractères morphologiques, on distingue trois classes.

II.1.1.1 Classe des Hyphomycètes

Ils sont dénommés Fungi imperfecti ou encore Basidiomycètes imparfaits (EUZEBY, 1969), car ils ne disposent ni d'asques ni de basides pour leur reproduction qui demeure asexuée. Elle comporte deux familles.

A- Famille des Blastosporacées

- Elle comprend surtout la sous famille des cryptococcacées, regroupant cinq genres principaux :

a- Le genre *Candida*

Ces levures possèdent une aptitude particulière à former des pseudo mycéliums. Elles se distinguent morphologiquement par la formation de chlamydospores, soit à l'extrémité des mycéliums soit intercalaires ou latérales (CARBON, 1968). On retrouve ces levures sous trois formes principales : levures isolées, formes pseudo mycéliennes et formes mycéliennes. (Figure 2).

b- Le genre *Cryptococcus*

Le genre *Cryptococcus neoformans* occupe une place principale, pour sa forte pathogénicité vis-à-vis de l'homme et des animaux (VIVIER, 1974).

Aux USA, le *cryptococcus* représente 1.76% des mammites bovines. (SWETT, 1955). Il s'agit d'une levure non filamenteuse qui ne forme pas d'ascospores. Cette espèce est caractérisée par sa capsule mise en évidence par l'encre de chine. (Figure 3).

c- Le genre *Torulopsis*

Cette levure se caractérise par un aspect non capsulé. L'espèce *Torulopsis glabrata* est saprophyte banal du tube digestif des animaux.

d- Le genre *Trichosporon*

Il se présente sous forme d'arthrospores, alors qu'en culture sous milieu riche, on retrouve des formes blastosporacées ou des mycéliums septés. (Figure 4) (EMMONS, 1977).

Trois espèces pathogènes principales : (FAMEREE et FRANSWORTH, 1970)

Trichosporon cutaneum

Trichosporon capitatum (*Geotrichum capitatum*)

Trichosporon beigeli

B- Famille des Athrosporacées :

La seule espèce décrite dans cette famille est *Geotrichum candidum*. Elle se présente sous forme d'hyphes et chlamydospores, ainsi qu'asques et ascospores.

Cette levure reste néanmoins peu pathogène et surtout un contaminant du milieu extérieur pouvant coloniser la mamelle par introduction exogène. (EMMONS, 1977).

II.1.1.2 Classe des Ascomycètes :

Aspergillus, *Saccharomyces*, *Penicillium* et *Pichia* sont fréquemment isolés à partir de la mamelle. Ils se caractérisent par :

Ø Des mycéliums cloisonnés

Ø Une reproduction sexuée aboutissant à la formation de spores par méiose (ascospores) contenus dans des asques (sporocystes)

Ø Une reproduction asexuée donnant des conidiospores.

Cette classe comporte deux familles :

A. Famille des Aspergillacées

Le genre *Aspergillus* se reconnaît par ses conidiophores renflés à leurs extrémités, donnant l'image de « *la tête aspergillaire* ».

Aspergillus fumigatus est l'espèce la plus fréquemment décrite dans les cas cliniques (FENIZZIA, 1976 et SHALLIBAUME, 1980). (Figure 5.B) et rarement *Aspergillus nidulans* (Figure 5.A).

Le genre *Penicillium* étant essentiellement saprophyte, ses filaments sont terminés par plusieurs branches porteuses de phialides (CHERMETTE et BUSSIERAS, 1993).

B. Famille des Saccharomycétacées

Dans cette famille, le genre *Saccharomycès* est la forme sexuée de *Candida pseudotropicalis* (VANBREUSEGHEM, 1966).

II.1.1.3 Classe des Zygomycètes

Cette classe regroupe surtout des moisissures caractérisées par la formation de mycéliums vrais et des formes de reproduction sexuée différentes. Il s'agit des contaminants usuels de prélèvements souillés du lait de vaches à mammite (POUTREL, 1985).

a- Le genre *Mucor*

Il représente 1,8% des laits sains et 2,7% des laits pathologiques. Son pouvoir pathogène n'a pas été démontré. (RAMISSE et al, 1982).

b- Le genre *Rhizopus*

Ce genre se retrouve dans le lait de quartiers sains (MONGA et KARLA, 1971) et dans les laits de mammites (SINGH et al, 1992).

II. 3 Flore fongique pathologique

Plusieurs genres, souvent isolés suscitent un intérêt pour leur pouvoir pathogène dans la mamelle.

Le genre *Candida*

Dans certaines conditions, les espèces candidiennes peuvent exprimer leur pouvoir pathogène, c'est le cas lors de maladies cachectisantes, les états d'immunodépression, l'administration de corticoïdes ou d'hormones.

Lors de mammite fongique l'administration d'antibiotique surtout pénicilline par voie intra mammaire est mise en cause mais l'existence au préalable d'une mammite bactérienne est également un facteur de réceptivité.

Dans les conditions naturelles la présence de *Candida* dans le lait est parfois constatée sans aucun trouble associé mais elle peut révéler des formes de mammites sub-cliniques et cliniques, aiguës ou chroniques (MEBARKI, 2008).

Ces cas étant souvent sporadiques plus rarement enzootiques au sein d'un troupeau.

Des infections expérimentales par *Candida albicans* montrent le pouvoir pathogène élevé de ces levures, certains auteurs (RAHMAN et BAXI, 1983) ont observé le développement d'une mammite purulente aiguë devenant par la suite chronique non purulente et interstitiel avec formation de granulomes, la chute de la production laitière est rapide et la levure est ré-isolée à partir du lait et du tissu mammaire jusqu'à un mois après l'infection.

Le genre *Trichosporon*

Se sont des champignons retrouvés dans le milieu extérieur ou dans l'hôte lui même parce que certains d'entre eux sont isolés de la peau ou du tube digestif d'individus sains.

La contamination se fait le plus souvent par voie digestive ou par inoculation traumatique, on note une réceptivité élevée chez les animaux immunodéprimés.

Il existe deux espèces incriminées dans les mammites qui sont : *Trichosporon beigeli* et *Trichosporon cutaneum* mais qui sont souvent confondues avec *Geotrichum capitatum* (CHERMETTE et BUSSIERAS, 1993).

Le genre *Cryptococcus*

Mycoses, opportunistes et cosmopolites dues au développement de levures du genre *Cryptococcus* dans divers tissus et organes notamment la mamelle.

Les levures de Cryptocoques vivent en saprobiose dans le milieu extérieur dans les sols riches en matières organiques notamment les fientes d'oiseaux particulièrement les pigeons où ils peuvent survivre jusqu'à deux ans.

Divers arbres en particulier certains Eucalyptus constituent également une source du champignon par leurs fleurs, écorces, et leur bois en décomposition (LAZERA et al ,2000).

Cryptocoque survit dans une atmosphère confinée, une hygrométrie élevée, et une surpopulation animale. Une mauvaise condition d'hygiène dans les élevages au moment de la traite favorisent la contamination de la mamelle, d'autres facteurs telle qu'une corticothérapie ou une antibiothérapie prolongée favorisent la prolifération du champignon.

L'infection de la mamelle semble se produire par voie rétrograde soit par inoculation via le canal du trayon ,soit à partir d'un traumatisme cutané du trayon ou de la mamelle,la voie hématogène à partir du poumon semble peu favorable.

70% des mammites à champignons chez les bovins sont dues à *Cryptococcus neoformans* dont l'infection peut prendre une forme clinique ou sub-clinique, aiguë ou chronique (PAL, 1991).

Lors d'évolution aiguë, on observe une atteinte de l'état général avec : anorexie, fièvre, mamelle hypertrophiée chaude et douloureuse avec un œdème sous cutané parfois étendu très en avant de l'abdomen.

En général, l'infection demeure localisée aux quartiers malades.

La gravité des signes et l'irréversibilité des lésions du parenchyme mammaire rendent l'infection par Cryptocoque très dangereuse ce qui justifie parfois l'abattage d'urgence.

Le lait devient grisâtre mucoïde, parfois visqueux et contient de nombreuses levures, cependant un lait d'apparence non encore modifiée lors de mammite sub-clinique contient déjà des levures.

Une résistance de micro-organisme dans les produits d'origine animale tel que le beurre ou les fromages provenant de lait de vaches atteintes de mammites Cryptococciques a été rapportée (survie plus de sept ans). (MORGANT et SANGUINITTI, 1975).

Le genre *Aspergillus*

Mycoses, opportunistes, à répartition mondiale dues au développement de levures du genre *Aspergillus* dans différents tissus et organes.

Se sont des moisissures banales de l'environnement dont la prolifération et la survie sont favorisées par un climat chaud et humide (CHERMETTE et BUSSIERAS, 1993).

La seule source de ce champignon est représentée par le milieu extérieur notamment dans les fourrages et la paille moisis.

L'infection mammaire aspergillaire est favorisée par des litières végétales de mauvaise qualité, les maladies graves, les états d'immunodéficience, l'utilisation prolongée d'antibiotiques à large spectre par voie locale ou générale.

Les voies de pénétration sont la voie respiratoire, digestive, et l'inoculation intra mammaire via les lésions cutanées du trayon, la dissémination par voie hématogène est rapidement mortelle.

Les mammites dues à *Aspergillus* sont rares mais particulièrement graves. Le plus souvent, il s'agit d'une forme chronique d'emblée avec atteinte de l'état générale et chute de sécrétion lactée (CHERMETTE, 1993).

L'infection aspergillaire se limite le plus souvent à un seul quartier qui apparaît induré et oedématié avec fibrose périphérique.

Le lait prend un aspect floconneux et blanchâtre (GOURREAU, 1988).

Le genre *Geotrichum* :

Le milieu extérieur constitue la principale source de *Geotrichum* mais l'animal lui-même est une source puisque le parasite a été isolé des excréments d'animaux en bonne santé chez qui il vit en saprobie.

La contamination se fait par voie orale, respiratoire ou traumatique, l'apparition de la maladie est favorisée par l'utilisation de corticoïdes ou d'antibiotiques (BUSSIERAS, 1993). Deux espèces sont incriminées dans les mammites *Geotrichum candidum*, et *Geotrichum capitatum*.

Le genre *Torulopsis*

Torulopsis glabrata est un champignon saprophyte banal du tube digestif mais qui peut devenir pathogène pour la glande mammaire par inoculation exogène à partir du milieu ou l'aliment contaminé par les excréments qui le contiennent (FORTIER 1990).

Le genre *Saccharomyces*

Le genre *Saccharomyces* apparaît souvent dans les enquêtes de mammites fongiques (GUILHON, 1961).

On a pu du reste isoler de la mamelle cette espèce sur des animaux nourris avec des drêches de brasserie (VAN DAMME, 1983 et KSOURI, 2008)

Le genre *Sporotrichon* :

Sa multiplication en saprobie dans le sol et sur les végétaux, est favorisée par la chaleur.

La contamination s'effectue le plus souvent par inoculation per- cutanée suite à un traumatisme au niveau de la mamelle (rôle des plantes, épines, litières sèches, copeaux de bois, plaie contaminée).

L'infection de la vache par Sporotrichoses est responsable de mammites chroniques avec des lésions irréversibles de la muqueuse mammaire (KHOSRAVI, 1999).

CHAPITRE III : METHODES DE LUTTE CONTRE LES MAMMITES.

III.1. TRAITEMENT

De par leur rareté et la difficulté de leur diagnostic, le traitement des mammites fongiques est souvent symptomatique.

III.3.1. Traitement préventif

- La plupart des antibiotiques sont inefficaces contre les champignons et favorisent parfois leur croissance en déséquilibrant le rapport bactéries/champignons.

-L'ocytocine aide à la vidange de la mamelle provoquant l'éjection du lait (DROUHET et al, 1972 ; FAMEREE et al, 1970), à raison de 20 UI en intraveineuse avant la traite et l'injection intramammaire d'un antifongique (WEIGT, 1984).

- Le trempage est également une bonne méthode de traitement (SHEENA et SIGLER, 1995 ; SINHA et al, 1974).

III.3.2. Traitement médical

III.3.2.1. Traitement local

Plusieurs substances ont été utilisées et semblent efficaces. Parmi ces derniers on citera :

- Le violet de gentiane (BERTRAND et DESCHANEL, 1976).
- Des ammoniums quaternaires (ATHERTON et al ; BARBESIER, 1960).
- Des préparations à base d'iode comme. Exemple : Un mélange iode paraffine (STEELE et BODGER, 1953).

III.3.2.2. Traitement par voie générale

La Nystatine et l'Amphotericine B. agissent en rendant perméable la paroi cellulaire des champignons et en perturbant leur métabolisme interne. Ces deux substances sont fongistatiques.

De bons résultats sont obtenus par :

- Iodure de sodium dans le cas de mammites à *Candida pseudo-tropicalis* (40 g dans 250 ml de sérum glucosé) en intraveineuse en association avec de la mycostatine localement. La guérison est possible (MACKIE et al, 1987).
- Le Thiabendazole est également utilisé à la dose de 45 g/j pendant 3j par voie orale.

Les antifongiques sont très irritants pour la mamelle. Pour cela il faut respecter leur dilution. (WEIGT, 1984).

III. 2 PREVENTION

1. Le logement des animaux

Que ce soit en étable entravée ou en stabulation libre, la qualité de la litière est importante. Une litière sale et humide permet le développement d'une flore pathogène et une source de contamination importante. (BROCHART et PACARD, 1987 ; BARNOUIN, 1981).

Une mauvaise alimentation a souvent été mise en cause dans l'étiologie des mammites (KSOURI, 2008 ; LATTEUR, 1964 et SAINSBURY, 1967).

2-Matériel de traite

La plupart des épizooties de mammites mycosiques *Cryptocoque* sont aggravées par le biais de la machine à traire et à la mauvaise hygiène de la traite (FORTIER, 1990).

Après la traite, la machine à traire doit être lavée, nettoyée et désinfectée, afin qu'elle ne serve pas de nids pour les germes. (CHAFFAUX et al, 1985 ; SERIEYS et al, 1983).

3- Le personnel

Le personnel trayeur en contact permanent avec les vaches peut être un agent de contamination non négligeable. Il doit être exempt de toute maladie contagieuse et surtout propre. (EBERHART, 1980 ; SERIEYS et al, 1985).

4. Préparation des vaches pour la traite

Avant de commencer la traite, la mamelle est nettoyée à l'aide d'une éponge imbibée d'une solution désinfectante et les trayons sont trempés dans une solution germicide. Les premiers jets sont récupérés dans un bol de traite. (GOBIN et al, 1988 ; COUSTUMIER et DOMALIN, 1996).

Cette mesure s'avère primordiale dans la lutte contre les mammites. Elle permet en effet :

- D'éliminer les germes en grand nombre présents dans les trayons et sur la mamelle.
- De déceler la présence d'un lait anormal (grumeaux ou filets de sang) signe d'une éventuelle infection.

5-Le tarissement des animaux

Le tarissement est une période où le pis est extrêmement sensible aux attaques microbiennes. Les risques des mammites sont considérables. Il faut assurer à la glande mammaire une protection de longue durée contre les agressions microbiennes par une surveillance accrue et un emploi de crème à tarir. (LATTEUR, 1964 ; VALLET, 1987 ; CAUTY et al, 2003).

Lorsque ce traitement est appliqué systématiquement à l'ensemble du troupeau, le taux d'infection observé au vêlage est diminué par rapport au taux d'infection initiale observée au tarissement (tableau 5).

Tableau 5 : Relation entre le taux d'infection et le traitement au tarissement (9254 quartiers)

(NATZKE et al, 1974)

	Sans traitement %	Avec traitement %
Infectés	23,4	23,4
Guérisons spontanées	44,9	44,9
Guérisons dues au traitement	0	45,6
Nouvelles infections	13,2	7,3
Infectés au vêlage	26,2	9,5

Ce tableau montre l'intérêt du traitement au tarissement qui permet à la fois de guérir les infections existantes et de prévenir les infections survenant pendant la période sèche.

III .3. CONTROLE PERMANENT DES TROUPEAUX

3.1.2.1 Surveillance des animaux :

Ce contrôle exige de l'éleveur une surveillance attentive des animaux pour pouvoir :

- Déceler à temps les lésions qui pourraient être le point de départ d'une infection mammaire.
- Contrôler la production de ses vaches. Une chute de lait peut avoir pour origine une mammite.
- Suivre le niveau des infections de la mamelle afin de juger l'efficacité des mesures de lutte.

3.1.2.2 Le dépistage des mammites :

Parmi les tests qui mesurent les taux cellulaires, le C.M.T (California Mastitis Test) est basé sur l'action d'un agent tensioactif (le teepol) sur le complexe ADN-Protéine des cellules nucléées présentes dans le lait est l'un des plus simples utilisés en salle de traite. (ITEB, 1975)

PARTIE EXPERIMENTALE

DEUXIEME PARTIE : EXPERIMENTALE

I. Objectifs

.Faisant suite à une enquête épidémiologique réalisée par le Dr MEBARKI M. durant 2005 et 2006 au niveau de deux exploitations bovines laitières, l'une à Baraki et l'autre à Khraïssia, où il a été relevé des cas de mammites récidivistes et réfractaires à l'antibiothérapie, notre étude a consisté en un prélèvement de 100 échantillons de lait en vue d'une analyse fongique.

L'objectif de notre travail est de mettre en évidence les principales moisissures et levures dans ces échantillons sans pour autant affirmer que les champignons soient seuls responsables des mammites.

II. Matériels et méthodes

II.1. L'élevage bovin laitier

Dans les deux exploitations retenues, l'élevage bovin est de type semi intensif à stabulation entravée. L'habitat est clos dans lequel les vaches sont attachées dans une stalle, derrière une auge à aliment. Le sol est bétonné et il est recouvert d'une litière en paille. La ventilation est statique. Ces élevages sont caractérisés par l'absence d'une salle de traite. La traite est manuelle. Le foin est l'aliment de base du bétail. Enfin 78% des exploitations étudiées présentent une mauvaise hygiène de l'étable (MEBARKI, 2008).

II.2. Echantillonnage

II.2.1. Prélèvements de lait

Un nombre de 100 prélèvements ont été réalisés selon une technique aseptique à partir de 100 vaches atteintes de mammites cliniques ayant subi une antibiothérapie sans succès. Ces échantillons ont été acheminés, dans une glacière vers le laboratoire de parasitologie (ENV. Alger) pour des analyses mycologiques.

II.2.2. Analyses mycologiques

Le matériel d'analyse et la composition des milieux réactifs utilisés sont consignés en annexe 1

II.2.2.1. La centrifugation

Les prélèvements de laits sont centrifugés pendant 3 minutes à 4000 tours/mn dans le but de concentrer les éléments fongiques à observer. L'analyse mycologique sera réalisée sur le culot de centrifugation.

II.2.2.2 Coloration de Gram

Elle permet la visualisation des filaments de la forme pathogène de la plupart des levures. La lecture négative ne signifie pas qu'il n'y a pas de levures dans le prélèvement. (Annexe 1).

II.2.2.3. Isolement sur la gélose Sabouraud

A l'aide d'une pipette Pasteur prendre une bonne goutte du culot de centrifugation du lait et l'ensemencer sur de la gélose Sabouraud. Cette gélose ensemencée est mise à l'étuve à 27°C

Observation : Les cultures positives sont récupérées après 3 à 4 jours

L'examen direct des colonies de levures réalisé dans le but de l'identification des différentes colonies obtenues colorées au bleu lactophénol. (Annexe 1).

II.2.2.4. Repiquage

Le repiquage de chaque colonie de levure est réalisé sur milieu Sabouraud gélosé et Incubé à 27°C pendant 48 à 75 heures.

II.2.2.5. Identification des levures

L'identification du genre et de l'espèce est basée sur les caractères macroscopiques et microscopiques des colonies mais aussi par la galerie biochimique constituée de différents milieux de culture :

a. Caractères macroscopiques

C'est une première étape du diagnostic mycologique. Nous avons étudié 4 critères : la forme, la couleur, la consistance et l'aspect de la colonie.

b. Caractères microscopiques

La mise en évidence des différentes colonies obtenues avec coloration au bleu de lactophénol puis l'observation au microscope est effectuée au grossissement x 10 et x 40. Cette étape permet de déterminer la présence, l'abondance et la forme des champignons.

c. Caractères biochimiques

La galerie biochimique est constituée de 5 milieux de culture différents : Sabouraud, Sabouraud/Actidione, Urée indole, Sérum de bovin et Rice cream. (Annexe 1).

- La croissance sur milieu Sabouraud.

Chaque colonie est réensemencée sur gélose Sabouraud puis incubée à 37°C pendant 24 à 48 heures.

- Test de la filamentation.

L'ensemencement de la colonie suspecte se fait dans un tube contenant 500µl de sérum. L'incubation se fait à 37°C pendant 3 à 4 heures.

Observation : la lecture se fait en déposant une goutte de sérum entre lame et lamelle et on observe au microscope (G x 10 et x 40).

Le résultat positif se traduit par l'apparition de tubes germinatifs spécifiques de *Candida albicans*.

- Test de production de chlamidospores sur milieu Rice cream

Ce test est réalisé sur milieu Rice-cream

à l'aide d'une anse de platine stérile, l'ensemencement de la colonie suspecte est fait dans un tube contenant 15ml d'eau physiologique stérile. Par la suite, la suspension est versée sur la gélose Rice cream dans une boîte de Pétri. Refermer la boîte et mélanger par simple agitation. Vider la boîte du surplus de la suspension et mettre une lamelle sur le bord de la boîte. L'incubation se fait à 27°C pendant 48 heures.

Observation : la lecture se fait directement sur la lamelle placée sur la boîte de pétri. Elle est positive lorsque l'on observe des chlamyospores terminales et une pseudofilamentation pour l'espèce *Candida albicans* et une vraie filamentation avec des arthrospores pour le genre *Trichosporon*.

- Recherche de la production d'une Uréase :

Ce test permet de confirmer le diagnostic du genre *Cryptococcus* sur le milieu urée-indol. Ces levures produisent une enzyme appelée Uréase capable de réduire l'urée. L'ensemencement de la colonie se fait par simple agitation de l'anse platine portant un inoculum de la colonie dans un tube contenant le milieu Urée- Indol.

Incuber le tube à 37°C pendant 3 heures, 24 heures et 48 heures.

Observation : La première lecture se fait 3 h après l'incubation, par la suite deux autres lectures se feront 24 et 48 h après.

La réaction positive se traduit par l'apparition d'une coloration rose ou violet du milieu qui était à la base de couleur orange. Le délai nécessaire pour l'obtention de la réaction positive est variable d'une espèce à l'autre. L'espèce *Cryptococcus neoformans* nécessite 4 h d'incubation.

- Recherche de la sensibilité à l'Actidione : Prendre un inoculum à partir de la colonie suspecte et l'ensemencer en zig zag sur une boîte de Pétri contenant le milieu Sabouraud additionné d'Actidione. Incuber à l'étuve à 27°C pendant 24 h ou plus.

Observation : L'absence de poussée signifie que les levures ensemencées sont sensibles à l'Actidione et dites résistantes dans le cas contraire.

III. RESULTATS

III.1. Echantillonnage

Sur un total de 100 prélèvements, 40 ne contenaient pas des champignons (40% négatifs) et 60 contenaient des champignons (60% positifs) (Figure 6).

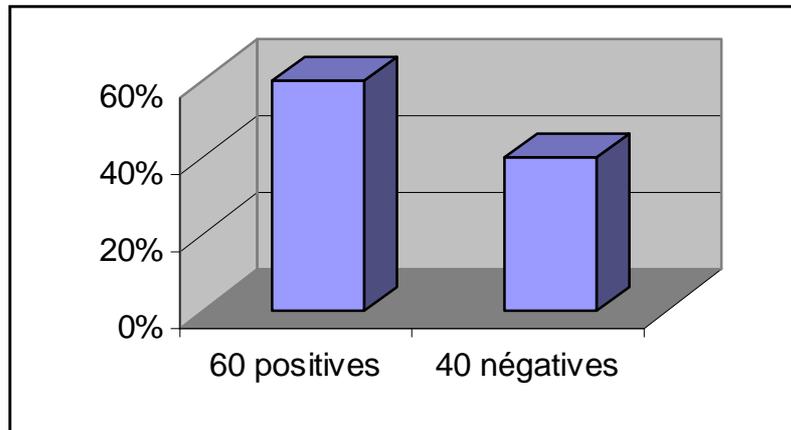


Figure 6 : Evaluation de l'état des vaches dans les deux exploitations

III.2 Analyses mycologiques

III.2.1. Examen direct

L'examen direct des échantillons de lait au microscope optique a révélé la présence d'amas de différentes formes.

On retrouve des filaments mycéliens, des pseudo mycéliums, des levures en amas et des cellules inflammatoires (leucocytes). (PHOTO 1 et 2).

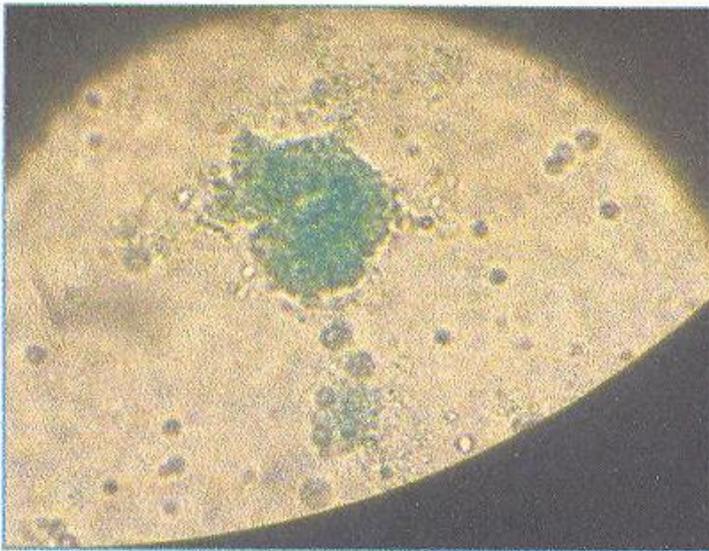


Photo 1 : Levures en amas

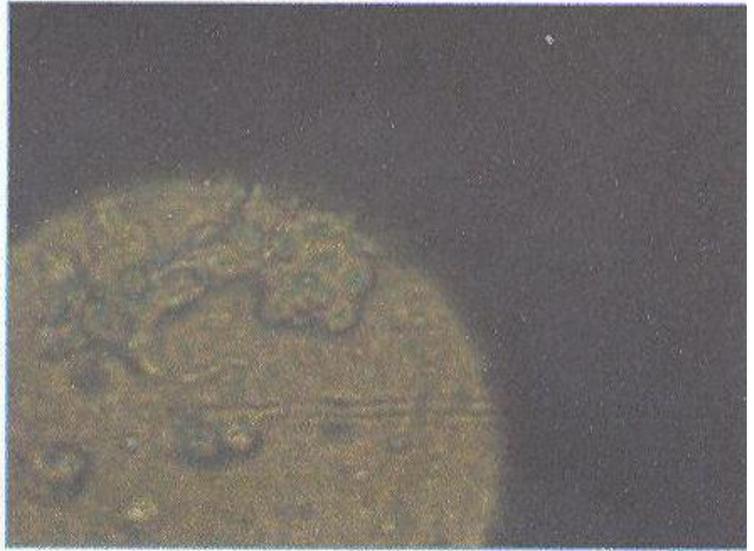


Photo 2 : Mycélium formé à partir d'une levure

III.2.2. Caractères cultureux macroscopiques :

L'incubation des 100 échantillons de lait sur milieu Sabouraud a montré une poussée fongique au bout de 24 h sur 60 boîtes de Pétri.

Les colonies de champignons ont présenté les caractères suivants :

- La taille : variable allant de quelques millimètres à 2 cm.
 - La couleur : essentiellement blanche, parfois rose. Certaines cultures ont présenté une couleur jaune verdâtre.
 - La forme : en taches de bougie à contours plissés, et d'autres bombés de forme ronde.
 - L'aspect : la plupart des colonies ont présenté une consistance crémeuse, et parfois duveteuse.
- (Photos 3, 4, 5 et 6).

III.2.3. Détermination du genre et de l'espèce

Nous nous sommes basés sur le tableau d'identification de l'Institut Pasteur Paris et sur un tableau comparatif inspiré du guide de mycologie médicale. (KOENIG, 1995) où figurent les caractères morphologiques des levures et moisissures d'intérêt médical.

Nos résultats montrent que sur les 60 échantillons positifs, nous avons identifié deux espèces de levures : *Candida albicans* et *Cryptococcus neoformans*, ainsi que d'autres levures appartenant au genre *Torulopsis*, *Trichosporon*, *Saccharomyces*, *Rodotorula* et *Geotrichum*. Nous avons également identifié une moisissure du genre *Penicillium*.



Photo 3 : Colonies blanc crèmes à contours plissés, planes



Photo 4 : Petites colonies bombées de forme ronde, à bords réguliers



Photo 5 : Colonies de levures crémeuses de couleur blanche

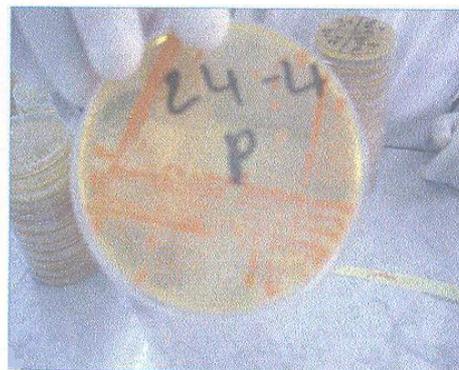


Photo 6 : Colonies de levures de couleur rouge orangées



Photo 7 : Colonies de couleur verdâtre et duveteuse

Cryptococcus neoformans, prédomine avec 17.14%, suivi de *Candida albicans* avec 12.86%, puis *Candida krusei* avec 8.57%.

Les genres *Penicillium* et *Rodotorula* représentent 6.85%. Les *Trichosporon sp.* avec 4.8%.

Les autres espèces identifiées, *Geotrichum capitatum*, *Saccharomyces cerevisiae* et *Candida viswanathii*. ne représentent que 1,25% (Tableau 6).

Nos échantillons sont parfois contaminés par plusieurs champignons à la fois. Ainsi, 8,75% des prélèvements de lait sont infestés par 2 champignons différents.

Les associations *Candida-Geotrichum* sont les plus importants alors que les associations *Cryptococcus neoformans- Geotrichum* représentent 6,42% (Tableau 7).

Tableau 6 : Le pourcentage des espèces de champignons isolés

Espèce	<i>Cryptococcus neoformans</i>	<i>Candida albicans</i>	<i>Candida krusei</i>	<i>Pénicillium sp.</i>	<i>Rodotorula</i>	<i>Trichosporon</i>	Geotrichum	Total
Pourcentage	17,14 %	12,86%	8,57%	6,85%	6,85%	4,8%	1,25%	58,32 %

Tableau 7 : Le pourcentage des différents champignons isolés en association

Espèces	<i>Candida+ Geotrichum</i>	<i>Cryptococcus neoformans + Geotrichum</i>
Pourcentage	8,75%	6,42%

IV. DISCUSSION

L'analyse mycologique de nos 100 échantillons de lait de vaches mammiteuses appartenant à 02 exploitations (Baraki et Khraïssia) des 64 agréées par la Direction des services Agricoles de la Wilaya d'Alger, nous a permis de mettre en évidence différentes levures et moisissures hotes naturels des animaux, de l'homme et de l'environnement. Certaines de ces microorganismes peuvent, dans certaines conditions devenir pathogènes.

Genre Candida

Candida sp., levure saprophyte du milieu extérieur et *C albicans*, saprophyte du tube digestif de l'homme et des animaux, profitent des conditions favorables (humidité, chaleur et de l'insalubrité de l'ambiance) pour devenir pathogènes. Ils contaminent la mamelle à travers les trayons.

Genre Trychosporon.

Ce genre est décrit comme saprophyte du sol et de la litière, a été retrouvé en grande quantité. Il est signe du mauvais état général de l'étable.

Genre Géotrichon.

Décrit comme saprophyte du sol et des plantes, il peut être responsable des mammites (KOENIG, 1995). Dans notre étude, en association avec Trychosporon et avec *Cryptococcus neoformans*.

Genre Rodotorula.

Ce genre est souvent retrouvé dans l'eau et sur la peau de l'homme (KOENIG, 1995). Pour qu'il soit incriminé dans cas des mammites, il faut qu'il soit isolé en grandes quantités et en culture pure (Weigt, 1984). Dans notre étude, peu de prélèvements de lait étaient positifs.

Genre Cryptococcus.

Ce genre est un hôte naturel du jabot des oiseaux. Isolé des fientes de pigeons. Sa dissémination se fait par l'air et la poussière. Certaines espèces sont hautement pathogènes pour l'homme telles *Cryptococcus neoformans*.

Dans notre étude, nous avons isolé *Cryptococcus neoformans* dans quelques échantillons de lait. Cela confirme le mauvais état d'hygiène des exploitations ciblées.

Certains de nos échantillons de lait (10% environ) contenaient des levures de genres différents.

Ces associations pourraient être des causes de mammites comme le confirment de nombreux auteurs (GIESECKE et al, 1995).

CONCLUSION

Bien que limitée dans le temps et les moyens, notre étude réalisée sur 100 échantillons de lait de vaches cliniquement mammites, nous a permis d'isoler de nombreuses levures et moisissures saprophytes et certaines pathogènes comme *Candida albicans* et *Cryptococcus neoformans*.

Si, nous ne pouvons pas certifier que les cas de mammites observées dans ces 02 exploitations sont dus aux seules levures isolées ; nous pouvons néanmoins affirmer qu'elles contribuent grandement. En effet, beaucoup de nos cultures étaient positives à 37°C. Ce critère est pris en compte pour déterminer la pathogénicité d'un champignon (FARNWORTH et SORENSEN, 1975). D'autre part, la diversité et la qualité des levures isolées, prouvent, si besoin est, que les deux exploitations étudiées ne peuvent être que dans un très mauvais état d'hygiène.

RECOMMANDATIONS

Les mammites et particulièrement les mycosiques sont dues à l'environnement de l'animal ; donc, toute stratégie de lutte pour éradiquer ou diminuer leur incidence doit viser les conditions d'élevage c'est-à-dire le milieu extérieur, les interventions humaines et l'animal lui-même. Aussi, proposons les modestes recommandations suivantes :

- Ne pas créer des conditions favorables au développement fongique (obscurité, humidité et chaleur) ce qui implique un habitat bien conçu, nettoyé et désinfecté périodiquement.
- L'hygiène des locaux, des animaux et du matériel à traire doit être de rigueur.
- Changer la litière aussi souvent que nécessaire.
- Le personnel vacher et trayeur doit être propre, non malade (contrôlé médicalement) et formé pour la tâche.
- Les trayons doivent être trempés dans une solution désinfectante.
- Eliminer les animaux qui font des « mammites à répétition » avec des indurations du parenchyme mammaire ou tout autre signe de chronicité car ces animaux constituent un risque de contamination par l'intermédiaire des mains du trayeur e/ou du matériel de traite.
- Isoler les vaches diarrhéiques car leurs selles peuvent contenir des levures pathogènes.

- Lors d'une infection mammaire, en plus d'une antibiothérapie, nous recommandons un traitement antifongique car la neutralisation des bactéries favorise le développement des champignons.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

- AINSWORTH G.C., AUSTWICK P.C., 1955 cités par FORTIER G., 1990 :** A survey of mycoses in Britain general aspect. Recueil.Medecine.Vétérinaire, pages 67,88-97.
- ALEXPOULOS C.W. MIMS, BLACKWELL M., 1996:** Introductory Mycology. Edition. John Wiley et SONS., Inc, pages 869.
- ATHERTON H., 1969:** Groxth and resistance characteristic of some yeats isolated from raw milke. J.dairy sc, pages 52, 89.
- AWAD F.I., EL MOLLA A., FAYED A., 1980 :** Studies on mucotic mastitis in Egypt. Journal of Egypt .Vet .Med .Assoc, page 35-45.
- BARBESIER J., 1960 :** Les champignons lévuriformes du genre Candida dans les mammites de la vache laitière. Arch. Inst. Pasteur. Alger, page 38, 231-236.
- BARNOUIN I ., 1989 :** L'enquête Eco Pathologique continue en élevages observatoires :un système d'étude de la pathologie multifactorielle :Milieu. Pathologie et prévention chez les ruminants. Edition INRA, Versaille, page 13-21.
- BARTELETTE T.L ., 1991 cité par BOUMEDINE F.H.,2000 :** Etude des mammites d'origine bactérienne chez les bovins laitiers dans l'ouest algérien. Thèse de magistère. ISV Tiaret, page 111.
- BERTRAND M ., DESCHANES J.P , 1976 :** Les infections mycosiques de la mamelle chez la vache. Bull. Soc. Vet. et Med. Comp.Lyon, page 29-38,78.
- BERTHELON M., 1952 :** Moyen thérapeutiques actuels pour réaliser l'antisepsie de la mamelle chez la vache. Conf. Journal. Vet de Toulouse.
- BLOOD D.C., ANDERSON J.A ., 1976:** Médecine vétérinaire 2^{ème} édition.
- BOUMEDINE F.H., 2000 :** Etude des mammites d'origine bactérienne chez les bovins laitiers dans l'ouest algérien. Thèse de magistère. ISV Tiaret, page 111.
- BROCHARD M., 1978 :** Productions animales et habitat.Aspects sanitaires. Bulletin Technique. Information, 328, 159-162.
- BROCHARD M., PACARD P., 1978 :** La pathologie des troupeaux laits in la vache laitière.CVRZ de Theix. Edition INRA France, page 247-257.
- BROUILLET., 1994 cités par BOUMEDINE F.H., 2000 :** Etude des mammites d'origine bactérienne chez les bovins laitiers dans l'ouest algérien. Thèse de magistère. ISV Tiaret, page111.
- BUSSIERAS J., 1993 :** Parasitologie vétérinaire. Mycologie. Edition : Service de parasitologie, Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, page 99-113, 153-157.

- CARBON J.P., 1968** : Contribution à l'étude des mammites mycosiques chez la vache.
Thèse Med. Vet. Alfort, n°85.
- CARTER H.S., YOUNG J.L., 2003**: Mastitis in the bovine caused by yeasts. Note on isolation of *Cryptococcus neoformans* from sample of milk. Journal de pathologie bactérienne et économique du troupeau, page 67,271.
- CAUTY I., PERREAU J.M ., 2003** : La conduite du troupeau laitier. Paris. France. Agricol, page 288.
- CHARRON G., 1988** : Les productions laitières. Volume 2. Conduite technique et économique du troupeau. Technique et documentation Lavoisier.
- CHAFFAUX S.T., STEFFAN J., 1985** : Prophylaxie des infections mammaires, place de l'hygiène et du traitement. Recueil. Médecine. Vétérinaire, page 161, 603-615.
- CHERMETTE R., BUSSIERAS J., 1993** : Parasitologie vétérinaire. Mycologie. Edition : Service de parasitologie, Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, page 99-113, 153-157.
- COUSTUMIER J.L., DOUMALIN L., 1996** : Mammites. Revue. P.L.M. N° 256, page 64-72.
- CRAPLET C., THIBIER M., DUPLAN J.M., 1973** : La vache laitière. Edition Vigot frères. Paris, page 726.
- DOUMALIN L., 1996** : Mammites. Revue. P.L.M. N° 256, page 64-72.
- DROUHET E., 1972** : Valeur de l'immunoprécipitation et de l'immunofluorescence indirecte dans le diagnostic des aspergilloses pulmonaires. Annuel. Institut. Pasteur, page 132, 379-395.
- DUVAL J., 1995 cité par BOUMEDINE F.H ., 2000** :Etude des mammites d'origine bactérienne chez les bovins laitiers dans l'ouest algérien. Thèse de magistère. ISV Tiaret, page 111.
- EBERHART R.J., 1980**: Micro-organismes causing bovine mastitis in FORTIER G., 1990, page 2, 82-87.
- EMMONS C.W., 1955 cité par FORTIER G., 1990**: Saprophytic sources of *Cryptococcus neoformans* associated with the pigeon. Am. J. Hyg, page 62, 227-232.
- EMMONS W., BINFORD H., UTZ J.P., 1977 cité par FORTIER G., 1990**: Medical mycology. Volume 1. Edition Lea Febiger Ed. Philadelphia., page 592.
- EUZEBY J., 1992**: Mycologie médicale compare. Tom 1. Edition fondation Marcel Mérieux, page 2, 82-87.

- FAMEREE L., SWINNE-DESGAIN D., COTTELLEER C., 1970 cités par FORTIER G., 1990** : Mammites, antibiotiques, levures. Annuel de médecine vétérinaire, page 114, 389-409.
- FARNSWORTH R.J., SORENSEN D.K., 1972**: Prevalence and species distribution of yeasts in mammary glands of dairy cows in Minnesota. Can. J. of. Camp. Med, page 36, 329-331.
- FAROULT B., 2001**: Détection, diagnostic et traitement des mammites chez les bovines. Bulletin des GTV n° 12, page 25-29.
- FENNIZZIA D., DANSERIS P., 1976**: Mastitis bovina sub clinica attribuibile ad *Aspergillus fumigatus*. Atti Soc.Ital.Sci.Vet, page 29, 664-668.
- FORTIER G., 1990**: Mammite mycosiques des bovines. Flore fongique du lai. Pathogénie et moyens de lutte. Thèse pour le doctorat vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, page 73.
- GIESECKE W.H., 1985 cité par FORTIER G., 1990**: The effect of stress on under health of dairy cows onder stepoort. Journal of veterinary research, page 175-193.
- GOBIN B., PERROT M., DEVISME J., 1988** : Qualité du lait. Revue Production laitière Moderne, 175, 87-105.
- GOURREAU J.M., 1988** : Accidents et maladies du trayon. Manuel pratique, page 287.
- GUILHON J., 1961** : Mammite de la vache à *Candida pseudotropicalis*. Bull. Acad .Vet, page 34, 367-370.
- HADJARI M., GHANINE Y., 2007** : Contribution à l'étude des mammites bactériennes et fongiques chez les bovins dans les régions de Tizi-ouzou et d'Alger. Mémoire de fin d'étude.
- HANZEN CH., 2000** : Pathologies infectieuses de la glande mammaire. Cours de la faculté de médecine vétérinaire de Liège, page 480-502.
- HARDING H.A., WILSON J.K., 1913 cités par LOFTSGARD G., 1960**: N.Y Agric. Exp. Sta. Tech. Bull, page 27.
- ITEB.,1975**: Lutte contre la mammite bovine. Section lait. Edition I.T.E.B. Paris, page 36.
- KALLEL M., 1984** : Résidus d'antibiotiques, d'oestrogènes et d'insecticides dans l'alimentation humaine. Le pharmacien du Maghreb.
- KHOSRAVI A.R., 1999 cité par LE FEVRE P.C., 2003.**
- KLASTRUPO., BAKKENG., BRAMLEY J., BUSHNELLR., 1987 cités par Mébarki M., 2008** : Environmental influences on Bovine mastitis. Bulletin of the international dairy fédération, page 37, 217.

- KLEIN E., HUGG J., 1901 cités par FORTIER G., 1990** : Bovine mycotic mastitis. Volume 1. Acta. Vet. Scand., page 201-220.
- KSOURI S., 2008** : Contribution à l'étude des mammites fongiques des bovins dans la région de Guelma. C.U.A- TARF. Mémoire de magistère, page 205.
- KUMAR S., DHILLON S.S., 1975 cités par FORTIER G., 1990** : Mastitis caused by fungi. Indien Vet. Journal, page 125-128.
- LANGERON M., VANBRESEUGHEM R., 1952** : Précis de mycologie. Volume 1. Ed. Masson. Paris, page 703.
- LATTEUR J.P., 1964** : Hygiène des animaux domestiques ; Edition GAMMA, Paris, page 924.
- LAZERA M.S., 2000 cité par Le FEVRE P.L., BLANCOU J., CHERMETTE R., 2003** : Environmental influences of bovine mastitis. Bulletin of the international dairy federation, page 37, 217.
- LOFTSGARD G., LINDQUIST K., 1960 cité par FORTIER G., 1990** : Bovine mycotic mastitis. Acta. Vet. Scand, page 1, 201-220.
- LUQUET F.M., 1990** : Lait et produits laitier ; Vache, brebis, chèvre. Technique et document Lavoisier.
- MACKI D.P., 1987**: Treatment of *Candida krusei* mastitis with sulfamethoxypyridazin. Vet . Rec, page 48, 120.
- MARDAMOOTOO P., 1984 cité par FORTIER G., 1990** : Isolation, characterisation and etiology of yeasts from three quarter of a lactating cow. Volume 1. Trop. Vet. J, page 58-62.
- MEBARKY M., 2008** : Contribution à l'étude des mammites mycosiques dans quelques élevages bovins laitiers de la région d'Alger. Thèse pour le magistère. Zoonose professionnelle.
- MONGA P.D., KARLA D.S., 1971 cités par FORTIER G., 1990** : Prevalence of mycotic mastitis among animals in Haryana ; Indian J. Anim. Sci, page 41, 813-816.
- MOREAU C.I., 1974** : Moisissures toxiques dans l'alimentation. 2^{ème} édition MASSON et CIE. Paris VI e, page 101.
- MORGANTI L.E., SANGUINETTI V., 1976 cité par FORTIER G., 1990** : Sopravivenza di *Cryptococcus neoformans* in prodotti caseari. Volume 5. Atti. Soc. Ital. Sci. Vet, page 29,671-672.
- NATZK R.P., EVERETT R.W., BRAY D.R., 1974 In Vache laitière., 1978** : Effet of drying of practises on mastitis infection. Journal Dairy Science, page 58, 1823-1835.

- OVERGOOR G.H., VOS H.J., 1983:** Litter, aspergillus, mastiti. Tijdschr. Diergenees, page 103-108.
- PAL M., MEHROTRA B.S., 1983:** Cryptococcal mastitis bei einer Kuh Berl. Munch. Tierarztl. Wschr, page 76, 105-107.
- POUTREL B., 1983 :** La sensibilité aux mammites. Revue des facteurs liés à la vache. Rech. Vet, pages 14, 89-104.
- POUTREL B., 1985 :** Généralités sur les mammites de la vache laitière. Recueil. Med. Vet, page 161, 497-511.
- POUDEN W.D., AMBERSON J.M., JAEGER R.F., 1952 cités par FORTIER G., 1990:**
Asevere mastitis problem associated with Cryptococcus neoformans in a large dairy herd. Am. J. Vet. Res, page 13, 121.
- RAHMAN H., BAXI K.K., 1983:** Prevalence of Candida albicans in bovine mastitis. Indian. J. Microb. Immuno. Inf. Deseases, pagr 4, 49-50.
- RAMISSE J., BERMENT., A.M., LAMARRE C., 1982 cités par FORTIER G., 1990 :**
Résultats d'une enquête sur les mammites en Vendée. Le point vétérinaire, pages13, 63-73.
- RICHARD J.L., MAC DONALD J.S., FICHTNER R.E., 1980 cités par FORTIER G., 1990:** Identification of yeasts from infected bovine mammary gland and their experimental infectivity in cattle. Am. J. Vet. Res, page 41.
- SAINSBURY D., 1967 :** Le logement et la santé des animaux. Edition. Technipel. Paris, page183.
- SCHOOL., 2004 cité par DESCOTEAUX L., 2004 :** La mammite clinique : Stratégie d'intervention. Symposium des bovins laitier, page 2-12.
- SELIGMANN E., 1952 :** Virulence enhancing activities of aureomycin on Candida albicans. Proc. Soc. Exp. Bio. Med, page 79, 481-484.
- SERIEYS F., PETITPAS J.C., SAUVEE O., 1983 :** Conditions de traite et mammites. Annuel pour l'éleveur de bovins, I.T.E.B, Paris, page 121.
- SERIEYS F., 1985 cités par FORTIER G., 1990 :** Conditions de logements et infections mammaires. Recueil. Médecine vétérinaire, page 519-528.
- SERIEYS F., BILLON P., TILLIE M., 1987 :** Bien organiser la traite pour limiter les risques de mammites. Edition I.T.E.B. Paris, page 103.
- SHALLIBAUME M., NICOLET J., KONIGH., 1980:** Aspergillus nidulans and fumigatus causal agent of bovine mastitis. Volume 1. Sabouraudia, page 33-38.

- SINGH S.D ., 1992 cité par FORTIER G., 1990** : Incidence of mycotic mastitis in cows and buffaloes. Ind. Vet, pages 69, 86-87.
- SINHA V.K., SINHA B.K., MISHRA S.S., 1968 cité par FORTIER G., 1990**: Fungal mastitis : its diagnostic and treatment. Indian. J. Anima. Health, pages 260-263.
- STEEL BODGER A., 1953**: A bovinemastitis due to yeasts. Vet. Rec, page 304.
- SWETT cité par BERTHELON., 1952**: Moyens thérapeutiques actuels pour réaliser l'antisepsie de la mamelle chez la vache. Conf. Journal. Vet de Toulouse.
- SWETT cité par TRUJILLO B., BORREL A.J., OGER C., 1955** : Sur la présence de levures dans les laits pathologiques. Rec. Med. Vet, page 18,586.
- SWINNE DESGAIN D., 1971** : Isolement de levures à partir de laits de vache. Cahiers de Med. Vet, pages 40, 57-63.
- VALLET A., 1987** : Santé et économie d'un élevage bovin. Edition ITEB. Paris, page 924.
- VANBREUSEGHEM R., 1966 cité par FORTIER G ., 1990** : Guide de mycologie pratique médicale et vétérinaire. Masson. Ed. Paris.
- VAN DAMME D.M., 1983**: Use of miconazole in treatment for bovine mastiti. Revue annuelle n° 19, page 30-34.
- VIVIER J.L., 1974 cité par FORTIER G., 1990** : Recherche de Cryptococcus neoformans dans la région toulousaine. Thèse de médecine vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, page 87.
- WEIGT U., 1984** : Mammmites rebelles à la thérapie. Bull. GTV, pages 5, 37-45.

ANNEXE 1 :

A. MATERIEL UTILISE :

Appareillage :

- Bain Marie
- Incubateur (37°C)
- Four Pasteur
- Microscope optique
- Bec Bensen
- Autoclave
- Centrifugeuse

B. MATERIEL CONSOMMABLE:

- Lames et lamelles
- Tubes stériles (tubes à essai, tubes à hémolyse).
- Pipettes graduées de 1 à 5 ml.
- Pipettes Pasteur
- Micropipettes 0,2 et 0,3 ml.
- Boîte de pétri à usage unique
- Anse de platine
- Alcool absolu.
- Eau.
- Lames et lamelles.

C. COLORANTS :

Violet phérique (Nicole) :

- Violet de gentiane (cristal violet).....1g.
- Alcool absolu.....10ml.
- Eau phérique à 1%.....9ml.

Solution de fuschine :

- Solution de fuschine saturée dans l'alcool.....10ml.
- Eau distillée.....90ml.

Bleu lactophénoL :

Alcool absolu

Solution iodée :

Méthanol.....500ml.

Alcool 95°.....500ml.

Liquide de lugol :

Iode1g.

Iodure de potassium.....2g.

Eau distillée.....300ml

II. COMPOSITION DES MILIEUX DE CULTURES :**II.1 Milieu de Sabouraud :**

Peptone.....10g.

Glucose massé.....20g.

Agar-agar.....15g.

Eau distillée(qsp).....1000ml.

PH=6.

II.2 Sérum :

Sérum obtenu par prélèvement d'un sang de bovin sur tube sec.

II.3 Gélose Rice cream :

Crème de riz.....20g.

Agar.....20g.

Eau.....0,11ml.

II.4 Milieu Urée indole :

L.Tryptophane.....3g.

Phosphate mono potassique.....1g.

Chlorure de sodium.....5g.

Urée.....20g.

Alcool à 95°.....10ml.

Rouge de phénol.....0,025g.

Eau distillée.....1000ml.

II.5. Gélose Sabouraud + Actidione :

Peptone.....10g.

Glucose massé.....20g.

Agar –agar15g.

Eau distillée (qsp).....1000ml.

Actidione

II.6. Eau physiologique :

Nacl.....8,5g.

Eau distillée.....1000ml.

Autoclave à 120°C pendant 20 minutes.

III. TECHNIQUES :

III.1. Coloration de Gram:

III.1.1 Préparation du frottis:

Étalement : l'étalement doit se faire en couche mince, sur une lame dégraissée.

Dessiccation : laisser sécher à l'air.

Fixation :

- Passer 3 fois rapidement sur la flamme la face opposée de l'étalement sans trop insister sous peine de carboniser le prélèvement.
- On peut également fixer en laissant évaporer quelques gouttes d'alcool méthylique versées directement sur le prélèvement.
- A ce stade les germes ne sont plus considérés comme contaminants.

III.1.2 Coloration pour les levures :

- Recouvrir l'étalement de violet de gentiane pendant 1 minute.
- Rincer à l'eau du robinet et égoutter.
- Recouvrir d'une solution iodée (Méthanol 50%- Alcool 50%) pendant 1 minute
- Egoutter et rincer à l'eau du robinet.
- Recouvrir à l'alcool 95° pendant 1 minute.
- Rincer à l'eau du robinet.
- Recouvrir de safranine ou de fuschine de zeihl pendant 10 secondes.
- Laver à l'eau du robinet puis sécher.

III.1.3. Examen : mettre une goutte d'huile de vaseline et examiner au microscope optique à l'objectif 40 pour les levures.

III.2. Coloration au lactophénol :

1. A l'aide de l'anse de platine prendre un fragment de la colonie suspecte et le mettre sur la lame.
2. A l'aide d'une pipette de Pasteur mettre une goutte du colorant bleu de lactophenol.
3. Étaler à l'aide de l'anse de platine.
4. Mettre une lamelle puis examiner au microscope optique à l'objectif 40

ANNEXE 2 :

Tableau 3 : Les champignons incriminés dans les mammites.

Genre	Espèce	Réservoirs	Type de mammite	Aspect du lait	Références
Candia	C.albicans C.krusei (Figure 2) C.tropicalis C.guellermondi	Tissus et organes de l'animal sain	Purulente, aigue devenant non purulente chronique	Lait avec flocons et des caillots blanchâtres, jaunâtres	GEBERT et al, 1998 BANGAS, 1997
Cryptococcus	C.neoformans (Figure 3)	Tissus, organes de l'animal	Clinique, sub clinique, chronique	Grisâtre, mucoïde visqueux	LAZERA et al, 2000
Aspergillus	A.fumigatus A.nodosus (Figure 5)	Tissus, organes et fourrage mois	Chronique d'emblée	Floconneux blanchâtre	GOURREAU, 1988
Trichosporon	T.beigelli T.cutaneum (Figure 4)	Peau et tube digestif de l'animal sain			CHERMETTE et BUSSIERAS, 1993
Geotrichum	G.candidum G.capitatum	Excréments d'animaux sains			SCHELL, 1998
Torulopsis	T.glabrata	Tube digestif, glande mammaire, aliments et excréments contaminés			FORTIER, 1990
Saccharomyces	S.cerviciae	Mamelle et végétaux			GUILHON, 1961

Tableau 4 : Aspect clinique des mammites mycosiques (FORTIER, 1990).

	Mammites cryptococciques	Mammites aspergillaires	Mammites à Candida et autres étiologies
Forme clinique	Aigûe rarement sub clinique	Souvent d'emblée chronique ou aigûe	Aigûe bénigne ou sub clinique
Passage à la chronicité	Peu fréquent sauf enzootie	Très fréquent	Rare
incubation	5 à 7 jours	3 à 14 jours	6 à 12 heures parfois 48 heures
Hyperthermie	Passagère	Non	Irrégulière
Modification de l'état général	Oui	Oui	Oui
Anorexie	Oui	Non	Irrégulière
Agalaxie	Oui, parfois définitive	Oui	Oui pendant l'incubation
Aspect de la mamelle	Œdème sous cutané, parfois jusqu'au sternum	Œdème du quartier touché, induration	variable
C.M.T	Max. en 8 jours	Max. 8 à 15 j	Très tôt positif
Irréversibilité	Oui	Oui	Rare
Nombre de quartiers atteints	Souvent 4 (50% des cas)	1 à 4 (rare)	1 à 2
Douleur, chaleur	Oui	Rares	Rares
Adénite	Oui	Rare	Non
Excrétion fongique	Pic dès le 2 ^{ème} jour	Pic à 10 jours	Pic dès le 2 ^{ème} j Régression rapide

Tableau 8 : Interprétation des résultats obtenus par l'analyse fongique dans les deux exploitations

Elevage	C O D E	Couleur de la colonie	Croissance sur Sabouraud simple à 37°C	Poussée sur Rice cream		Germination Dans sérum	Test de l'uréase	Sensibilité A l'actidione
				filament	Pseudo filament			
Khraissia	X33	Blanche	+	-	-	-	+ 3h	S
	X 2	Blanche	+	-	-	-	+ 3h	S
	X 2'	Blanche	+	+	+	+	-	R
	X 39	Rose blanche	+	+	+ -	-	-	S
	X 1	Blanche	+	+	-	-	-	S
	X 3	Blanche	+	+	+	-	+ - 3 h	V
	X 4	blanche	+	+ -	-	-	-	S
	X 26	Blanche	+ -	+ -	-	-	-	S
	X 34	Blanche	+	+	-	-	-	S
	X 36	Blanche	+	+	+	+	-	R
	X 5 X 30	Blanche verdâtre						
	X 29	Jaune citron						
Baraki	X 14 X 15 X 16 X 17 X 18 X 21 X 22 X 27	Blanche verdâtre						
	X 19	Blanche	+	+	+	-	+ - 3h	V
	X 20	Blanche	+	+	+	-	+ -3h	R

R : résistante / S : sensible/ V : variable

Tableau 9 : Résultats des tests biochimiques pour l'identification fongique

Elevage	N° du code	Espèce de mycoses isolées
Khraissia	X 33	Cryptococcus neoformans
	X 2	Cryptococcus neoformans
	X 2'	Candida albicans
	X 39	Candida viswanathii
	X 1	Candida krusei
	X 3	Trichosporon sp.
	X 4	Candida krusei
	X 26	Saccharomyces cerevisiae
	X 34	Candida krusei
	X 36	Candida albicans
	X 5	Pénicillium commune
	X 30	
	X 29	Pénicillium sp.
Baraki	X 14	Pénicillium commune (moisissures)
	X 15	
	X 16	
	X 17	
	X 18	
	X 21	
	X 22	
	X 27	
	X 19	Trichosporon sp.
X 20	Geotrichum capitatum	

RESUME :

L'infection de la glande mammaire, appelée mammite ou mastitis peut être provoquée par une grande variété de microorganismes dont les champignons apparentés aux levures, entraînant une grande perte économique à l'éleveur.

L'objectif de notre étude est d'isoler et identifier les levures et moisissures chez les vaches atteintes de mammites et dont les analyses bactériologiques étaient négatives dans deux exploitations de vaches laitières (Baraki et Khraïssia). Nos analyses mycologiques ont révélé de nombreuses espèces de champignons dont :

Cryptococcus neoformans 17,14 %, *Candida albicans* 12,86%, *Candida krusei* 8,75%, *Trichosporon sp.* 4,8 % et une moisissure de genre *Penicillium sp.* 6,85 %.

Mots clés : vaches laitières, mammites fongiques, hygiène, levures, moisissures.

SUMMARY

Mycotic mastitis are caused by a variety of microorganism such as mycetes and fungus which has a big impact on the economy of cattle breeding in our country. Our objective is to research the presence of fungus in the cow's milk with this disease with their bacteriological analysis were negative in two regions of Baraki and Khraïssia.

The isolated mushrooms are *Cryptococcus neoformans* 17,14 %, *Candida albicans* 12,86%, *Candida krusei* 8,75%, *Trichosporon sp.* 4,8 % and a mold of *Penicillium sp.* 6,85 %.

Key words : Cow's milk, Mastitis mycotic, hygiene, Mycetes