

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE -ALGER

المدرسة الوطنية للبيطرة - الجزائر

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

THEME

**Étude préliminaire des mammites
bovines d'origine fongique au niveau de
la wilaya d'Alger : subdivisions agricoles
de Birtouta et Birkhadem**

Présenté par : RASSOUL Mahfoud

Soutenu le : 28 septembre 2008

Le jury

Président : Dr KHELEF. DJ

Maître de conférences. ENV. Alger

Promotrice : Dr BOUKHORS. K. T

Maître de conférences. ENV. Alger

Co-promoteur : Dr HARHOURA. KH

Chargé de cours. ENV. Alger

Examineur : Dr AISSI. M

Maître de conférences. ENV. Alger

Examineur : Dr BENATALLAH. A

Maître assistante. ENV. Alger

Examineur : Dr LOUNES. N

Maître assistante. ENV. Alger

Année universitaire : 2007/2008

REMERCIEMENTS

Mes premiers remerciements s'adressent à Dieu le tous puissant et le plus miséricordieux.

Et que mon salut soit sur le prophète du dieu, Mohamed (que le salut du dieu soit sur lui) qui a illuminé le chemin de nos ancêtre et le notre aussi, il nous a guidés vers dieu.

Mes vifs remerciements sont adressés à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Je remercie particulièrement :

*Ma promotrice Le Docteur **BOUKHORS.K.T** pour avoir dirigé ce travail.*

*Mon co-promoteur le Docteur **HARHOURA.KH** pour sa présence, son aide et tous ses conseils précieux.*

*Dr **KHELEF. Djamel** pour m'avoir fait l'honneur de présider le jury.*

*Dr **AISSI. M** pour m'avoir fait l'honneur de lire et d'évaluer ce travail.*

*Dr **BENATALLAH. A** pour avoir accepté de juger mon humble travail.*

*Dr **LOUNES. N** pour avoir accepté de juger mon humble travail.*

Mes remerciements s'adressent également à :

Ma mère qui m'a toujours soutenu.

Toute ma famille : mes frères et mes sœurs.

Au Docteur AISSI M., en tant qu'enseignante responsable du laboratoire de Parasitologie -Mycologie pour m'avoir reçu dans son laboratoire et surtout initié guidé et suivi toutes les techniques de diagnostic.

Mes amis : Nadja Saadani, Mohamed. B, bilal. S, Ismail. K, Ibrahim. N, Abdelwaheb. C, Sliman. B, Nesreddine. A, Abed M, Adel. L, Ibrahim. B, ahmed H, Ibrahim. B, M'hamed. H, Mustapha. G, Khaled. B, Mamoun. B, Tayeb. M, Ismail. M, Djeloul. M, Ammar. H, salhi. K, messaoudi. L, Mayada B, fatima zahraa N, chabha Rahmouni. A, Ghazali. M, Chaouchi. M, Zemouri. Ai, Brahim. A et tous les autres pour leur amour, leur aide et leurs encouragements.

Je tiens à remercier SAADI Ahmed technicien du laboratoire de parasitologie-mycologie pour son aide et son soutien durant la réalisation de ce mémoire.

Je tiens à remercier particulièrement le docteur MIBARKI Mustapha pour avoir accepté ma participation dans la réalisation de son sujet de magistère, pour l'aide précieuse qu'il m'a apportée dans le laboratoire de Parasitologie -_Mycologie de l'ENV-Alger et durant la rédaction de ce mémoire.

Je tiens à assurer ceux et celles dont les noms ne sont pas mentionnés ci-dessus, que mon obligation envers eux n'en n'est pas moins grande.

Que leurs noms soient ou non cités plus haut, j'exprime mes sincères remerciements à toutes les personnes que j'ai pu consulter et qui ont ainsi contribué à l'élaboration de cette étude.

DÉDICACE

Je dédie ce mémoire,

A la mémoire de mon très cher père

A ma chère mère

A mes frères et sœur

*A mes amis : BRAHIMI ZAKARIA ADJRAS
 TOUNSI AMAR
 HENKA MOHAMED
 CHAHMA ABDELWAHAB
 BOUDIA ABDERRAHIM
 BOUKOBBAL SOUHILA HOBOKEN
 HAMDOUCHE HOURIA
 BENYAHIA ZOHRA*

Que notre amitié soit éternelle

RASSOUL Mahfoud

Sommaire

Remerciements et dédicaces	A
Sommaire	D
Glossaire	I
Liste des tableaux	K
Liste des figures et photos	L
Introduction générale	01

Etude bibliographique

Chapitre I : Généralité	02
I. Définition	02
II. Historique	02
III. Importance	04
III.1. Fréquence	04
III.2. Conséquences	05
III.2.1. Pour le producteur	05
III.2.1. Pour le transformateur	05
III.2.1. Pour le consommateur	06
Chapitre II: Mycologie :	07
I. Introduction et caractères biologiques :	07
II. Quelques applications pour les champignons :	07
III. Pouvoir pathogène :	08
IV. Flore pathogène du lait	09
IV.1. Classe des ZYGOMYCETES :	09
IV.1.1. Le Genre Mucor	10
IV.1.2. Le Genre Absidia	10
IV.1.3. Le Genre Rhizopus	10
IV.1.4. Le Genre Mortierella	10
IV.2. Classe des DEUTEROMYCOTINA	10

IV.2.1. Le genre <i>Candida</i>	10
IV.2.2. Le genre <i>Trichosporon</i>	10
IV.2.3. Le genre <i>Geotrichum</i>	11
IV.2.4. Le genre <i>Rhodotorula</i>	11
IV.2.5. Le genre <i>Cephalosporium</i>	11
IV.3. Classe des ASCOMYCETES	11
IV.3.1. Le genre <i>Aspergillus</i>	11
IV.3.2. Le genre <i>Penicillium</i>	12
IV.3.3. <i>Allescheria boydii</i>	12
IV.4. Classe des BASIDIOMYCETES	12
IV.4.1. Le genre <i>Cryptococcus</i>	12
IV.5. Classe des HEMI-ASCOMYCETES	12
IV.5.1. Le genre <i>Saccharomyces</i>	12
IV.5.2. Le genre <i>Pichia</i>	13
IV.5.3. Le genre <i>Hansenula</i>	13
Chapitre III : Epidémiologie	14
I. Epidémiologie descriptive :	14
II. Epidémiologie analytique:	14
II.1. Sources des champignons	14
II.2. Mode d'infection:	15
II.2. Réceptivité :	15
Chapitre IV : Pathogénie des mammites mycosiques	17
I. VOIE DE PENETRATION :	17
I.1. Dépôt sur la mamelle	17
I.2. Pénétration naturelle	17
I.3. Pénétration artificielle	17
I.3.1. Au moment de la traite	17
I.3.2. Lors de traitement intra-mammaire	17
II. Processus de l'infection :	18
II.1. Symptômes et lésions	18
II.1.1. Troubles locaux	18
II.1.2. Troubles généraux	18
II.2. Lésions macroscopiques et microscopiques :	19

II.2.1. Mammites Aspergillaires :	19
II.2.2. Mammites Cryptococciques :	19
II.2.3. Autres mammites	20
II.3. Evolution	20
Chapitre V : Diagnostic des mammites mycosiques	21
I. Diagnostic épidémiologique :	21
II. Diagnostic clinique :.....	21
III. Diagnostic différentiel :	21
IV. Diagnostic expérimental au niveau du laboratoire :	21
IV.1. Examen direct du produit pathologique :	21
IV.2. L'isolement des champignons pathogènes	22
IV.2.3. Coupes histologiques	22
IV.3. Identification des champignons pathogènes :	23
IV.3.1. L'examen macroscopique et microscopiques des colonies :	23
IV.3.2. Diagnostic Biochimique	23
IV.3.2.1. Auxanogramme	23
IV.3.2.2. Zymogramme	23
IV.3.2.3. Galeries d'identification	23
Chapitre VI : Méthodes de lutte	24
I. Traitement :	24
I.1. Traitement non spécifique :	24
I.2. Traitement antifongique	24
II. Prophylaxie :	25
 PARTIE EXPERIMENTALE 	
Objectif :	27
I. Matériel et méthodes :.....	28
I.1. Les échantillons de lait :	28
II. L'analyse mycologique (identification) en laboratoire :	29
II.1. Technique et identification:	30
II.1.1. Examen direct :	30

II.2. Mise en culture :	30
II.2.1. Isolement:	30
II.2.3. Identification:	30
II.2.3.1. Caractères macroscopiques :	31
III.2.3.2. Caractères microscopiques :	31
III.2.3.3. Caractères biochimiques :	31
-Milieu Sabouraud :	31
-Test de sensibilité à l'Actidione :	31
-Test de Urée-indol [®] :	31
-Test de Blastese :	32
-Test du <i>rice cream</i> :	32

Les résultats

I. Résultats :	33
II. Résultats de l'analyse mycologique :	33
II.1. L'examen direct	33
II.2. Les caractères cultureux macroscopiques :	33
II.3. Les caractères cultureux microscopiques :	35
II.4. Les caractères cultureux sur galerie biochimique :	35
II.5. Détermination du genre et de l'espèce :	37
Discussion	39
Conclusion générale et recommandations	41
Annexes	a - q
Références bibliographiques	I

Glossaire

- ✦ **Actidione** : Antifongique utilisé pour éliminer les champignons saprophytes lors de l'isolement. Des champignons pathogènes sont inhibés. Sensibilité ou résistance à l'Actidione sont utilisés pour l'identification. [= Cycloheximide]
- ✦ **Anamorphe** : Forme asexuée (imparfaite) d'un champignon. Contraire : Téléomorphe
- ✦ **Apophyse** : partie évasée du sporocystophore située sous la columelle de champignons inférieurs.
- ✦ **Arthrospore** : (thallospore) Différenciation d'un ou plusieurs articles du thalle qui se détache et devient une spore asexuée.
- ✦ **Ascocarpe** : Organe nodulaire parenchymateux contenant des asques
- ✦ **Ascomycète** : Mycélium septé et production de spores sexuées dans des asques
- ✦ **Asque** : Organe de reproduction sexuée contenant 4 ou 8 ascospores chez les Ascomycètes.
- ✦ **Auxanogramme** : (du carbone) Rassemble l'ensemble des sources de carbone qu'un microorganisme est capable d'utiliser comme source d'énergie et de carbone en présence de quelques facteurs de croissance et d'ions minéraux. Le milieu utilisé ne contient pas d'autre source de carbone suffisante à la croissance. (de l'azote) même définition pour la source d'azote.
- ✦ **Baside** : Organe de reproduction sexuée en forme de massue en bout de filament mycélien chez les Basidiomycètes.
- ✦ **Basidiomycètes** : Mycélium septé et production de spores sexuées ou basidiospores dans des basides (en forme de massue)
- ✦ **Blastèse** : Ou filamentation en sérum. Certaines levures, essentiellement *Candida albicans*, sont : capables de former, lorsqu'elles sont placées dans du sérum humain ou dans un milieu spécial, un filament ne montrant pas de cloison. Ce serait lié à la capacité d'invasion.
- ✦ **Blastospore** : Spore asexuée produite par bourgeonnement de la spore basale dans une chaîne de spores (ou à partir d'une seule spore chez les levures)
- ✦ **Bourgeonnement** : formation de nouvelles cellules par excroissance à partir de la cellule initiale.
- ✦ **Chlamydospore** : Spores de résistances chez *Candida albicans* et de nombreux dermatophytes.
- ✦ **Conidie** : Spore asexuée exogène sur du mycélium libre
- ✦ **Conidiogénèse** : Mode de formation des spores à partir du filament
- ✦ **Conidiophore** : Structure portant les conidies ou spores.
- ✦ **Dermatophytes** : Ensemble de champignons ayant une grande affinité pour la kératine.

-
-
- **Deutéromycètes** = Champignons supérieurs imparfaits = Fungi imperfecti
 - **Dimorphiques** : Champignon existant sous deux formes, levure et moisissure
 - **Hyphe** : Filament constitué de cellules mises bout à bout.
 - **Levure** : Champignon le plus souvent unicellulaire (mais parfois filamenteux) pouvant être imparfait (non sexué), ascomycète (sexué avec ascospore) ou basidiomycète (sexué à baside).
 - **Macroconidie** : Grandes alieuspores multicloisonnées.
 - **Microconidie** : Petites alieuspores s'opposant aux macroconidies.
 - **Microïde** : Le champignon se développe dans le poil et présente à l'extérieur un manchon de petites spores dissociables à la potasse (type d'atteinte ecto-endothrix)
 - **Moisissures** : Champignons formant des thalles sans les fructifications importantes et structurées des champignons comme les cèpes, les morilles... Elles peuvent être sexuées.
 - **Mucorales** : Champignons inférieurs ne présentant pas de rhizoïdes.
 - **Mycélium** : Appareil végétatif des champignons
 - **Mycoses** : Infections dues à des champignons
 - **Pseudomycélium** : Formation chez les levures, de formes allongées formant des chaînettes, les séparations entre les différents articles n'étant pas de vraies cloisons comme dans les mycéliums mais de simples étranglements. Les cellules ne sont pas vraiment parallèles.
 - **Rhizoïdes** : Filaments modifiés en forme de racines et permettant la fixation au support d'un champignon
 - **Rhizopus** : Champignon inférieur présentant des rhizoïdes.
 - **Siphonnés** = Coenocytiques
 - **Spores** : Éléments unicellulaires généralement produit par des organes de fructification et intervenants dans la reproduction sexuée et asexuée.
 - **Thalle** : Mycélium c'est à dire l'ensemble des filaments, comprenant les appareils sporifères (spores et cellules génératrices). Certains excluent l'appareil sporifère.
 - **Thalliques** : Issus du thalle (spores thalliques ou thallospores)
 - **Thallospore** : Spore asexuée produite directement par le mycélium
 - **Tubes germinatifs** : (voir blastèse)
 - **Wood (lumière de)** : Lampe délivrant des UV destinée à mettre en évidence la fluorescence de certains champignons (certains dermatophytes comme *Microsporum*, *Pityrosporum orbiculare*)
 - **Zoophile** : Qui cultive préférentiellement chez l'animal plutôt que chez l'homme
 - **Zygomycètes** = Champignons inférieurs
 - **Zygosporos** : Spore sexuée unique caractéristique des Zygomycètes
 - **Zymogramme** : Rassemble l'ensemble des glucides fermentés (ou utilisés) par un microorganisme

Liste des tableaux

Tableau 01 : Place des mammites dans la hiérarchie pathologique en troupeau bovin laitier	04
Tableau 02 : Estimation des pertes du aux mammites par vache et par an	05
Tableau 03 : Conséquences des infections mammaires sur les produits laitiers	06
Tableau 04 : Quelques applications pour les champignons.	07
<u>Tableau 05 :</u> Le nombre de vaches et de prélèvements effectués au niveau des exploitation svisitées.....	28
<u>Tableau 06 :</u> prévalence des mammites mycosiques dans les exploitation à mammites cliniques	37
<u>Tableau 07 :</u> prévalence des mammites mycosiques dans les exploitation à mammites sub cliniques	38
Tableau 07 : Les champignons isolés au niveau des deux subdivisions agricoles	37
Tableau 08 : le pourcentage des champignons isolés par subdivision agricole	38

Liste des photos et figures

Figure-1 : Rôle des antibiotiques dans l'établissement des mammites fongiques. (Sharma, 1977).....	16
Figure 02 : Schéma récapitulatif des étapes de la diagnose mycologique	29
Photo 01 : levures en amas	33
Photo 02 : Colonies blanc crèmes à contours plissés, planes.	34
Photo 03 : Colonies de couleur verdâtre et duveteuses.	34
Photo 04 : levures, de formes différentes, en abondance	35
Photo 05 : filaments formés à partir de levures	35
Photo 06 : levures en état de bourgeonnement polaire	35
Photo 07 : Tubes présentant un virements du milieu urée indol au rouge fuchsia (couleur qui tire vers le rose violacé).	36
Photo 08 : Filaments avec arthrospores.	36
Photo 09 : Levures et pseudofilaments et filaments	36

Introduction générale

La mammite est la maladie la plus courante et la plus coûteuse qui afflige les vaches laitières, elle représente l'un des plus graves problèmes économiques de l'élevage bovin laitier car elle est responsable d'une baisse importante de la production laitière (GUERIN. P et GUERIN-FAUBLEE 2007). Mammite signifie "inflammation de la glande mammaire". Cette maladie peut être provoquée par de nombreux facteurs; cependant, elle est causée le plus souvent par une invasion bactérienne du pis. Les mammites peuvent aussi être causées par des champignons ou des mycoplasmes. Ces micro-organismes pénètrent dans le pis par les voies naturelles, c.-à-d. par l'ouverture du sphincter de la mamelle. Ces germes sont classés en deux groupes principaux généralement : les germes dits classiques, et les germes dits rares.

L'inflammation fait partie de la réaction normale du corps pour essayer d'éliminer les intrus (les microbes ou leurs toxines). Lorsque l'infection est vaincue, l'organe retrouve sa fonction normale entièrement ou partiellement; cela dépend de la gravité de l'infection et de l'amplitude des dommages qui ont été causés. Dans le cas des mammites, la production laitière ne retourne presque jamais au niveau d'avant l'infection (BOUMEDINE F.H 2000).

L'objet de la présente étude est les mammites mycosiques dont les germes appartiennent au deuxième groupe «germes dits rares ». Plus exactement les champignons qui sont des contaminants du milieu extérieur ou des saprophytes banaux ce qui expose l'animal à leur danger constamment. Ces mammites mycosiques ont été décrites depuis longtemps et elles sont devenues plus fréquentes depuis l'apparition et la banalisation des traitements antibiotiques intra-mammaire (Fortier, 1990).

Au cours de notre étude on a essayé d'isoler et d'identifier des champignons à partir du lait provenant des vaches apparemment saines, des vaches atteintes de mammites cliniques et des vaches atteintes de mammites subcliniques et on a essayé de prouver leur responsabilité des mammites surtout chez des vaches qui sont récidivent aux mammites ou qui ont suivie plusieurs traitements antibiotiques intra-mammaire.

Après un bref rappel historique, on a étudié les espèces en cause des mammites mycosiques, l'épidémiologie et la pathogénie ainsi que les moyens de lutte, prévention et traitement des mammites mycosiques.

Chapitre I :

Généralité

I. Définition

II. Historique

III. Importance

III.1. Fréquence

III.2. conséquence

III.2.1. Pour le producteur

III.2.1. Pour le transformateur

III.2.1. Pour le consommateur

I. Définition :

Mammites c'est l'Inflammation d'un ou plusieurs quartiers quels qu'en soient l'origine, la gravité et le mode évolutif.

- ❖ Origine : Les mammites sont presque exclusivement d'origine infectieuse. Les mammites d'origine chimique ou traumatique sont exceptionnelles et se compliquent le plus souvent d'une infection mammaire, selon le schéma :

Douleur \longrightarrow rétention lacté \longrightarrow infection.

- ❖ Gravité :

- Mammite subclinique : simple perturbation de la fonction de sécrétion (diminution de production et augmentation du nombre de cellules somatiques dans le lait) sans signes cliniques.
- mammite clinique :
 - soit perturbation de la fonction de sécrétion + signes cliniques fonctionnels (grumeaux dans le lait)
 - soit perturbation de la fonction de sécrétion + signes cliniques fonctionnels (grumeaux dans le lait) + signes locaux (rougeur, douleur et tuméfaction)
 - soit perturbation de la fonction de sécrétion + signes cliniques fonctionnels (grumeaux dans le lait) + signes locaux + signes généraux (syndrome fébrile)

- ❖ Evolution :

- mode subclinique ou clinique (suraigu, aigu, chronique)
- guérison réelle (= guérison bactériologique), guérison apparente (= guérison clinique mais non bactériologique), mort de la vache (GUERIN. P et GUERIN-FAUBLEE 2007).

II. Historique :

L'historique des mammites mycosiques a passé par trois étapes principales et successives durant les 100 ans passé ou c'est débuté par la découverte de la présence des champignons dans le lait dès 1901 puis par la mise en évidence de la relation entre traitement antibiotique intramammaire et l'éclosion des mammites mycosiques et dernièrement par la reproduction expérimentale des faits observés. Si dessous la chronologie des travaux réalisés sur ce sujet :

- C'est en 1901, que KLEIN met en évidence des " levures " au sein d'un échantillon de lait de mélange (Loftsgard et Lindquist, 1960)
- En 1913 HARDING et WILSON mette en évidence la présence constante de levure dans la flore mammaire. Néanmoins, leurs travaux ne donnent pas d'identification précise du type de levure et ne permettent pas de conclure quant à la participation de ces " levures isolées " dans la pathogénie de la mammite.(Loftsgard et Lindquist, 1960)
- En 1934, ROLLE est le premier qui a utilisé le terme de candidose mammaire, il a établi un rapprochement entre drèches de brasserie nourrissants les malades et les mammites à *Candida*.

- En 1949, LERNAU SHAPIRO et ASCHNER 1960, font le rapprochement entre un traitement intra- mammaire à la pénicilline et l'isolement de *Pichia farinosa* dans le lait de vache atteinte de mammite à l'état enzootique dans un élevage.
- En 1949, ANDERSEN et JORGENSEN 1949, décrivent le cas de six vaches ayant déclaré une mammite mycosique aigue, à la suite d'un traitement à la pénicilline dont le solvant était contaminé par des champignons.
- En 1950, CARTER et YOUNG isolent *Cryptococcus neoformans* d'échantillon de lait, POUNDEN AMBERSON et JAEGER confirment, par la suite, son caractère pathogène.
- En 1951, STUART et HULSE en 1952 décrivent le même type de pathologie survenant à la suite de traitements intra- mammaires, les deux chercheurs reproduisent expérimentalement et obtiennent le même résultat, en réalisant l'injection d'une culture de *Candida* suivie d'un traitement à base de pénicilline. (cité par MEBARKI.M 2008. KSOURI.S 2008)
- En 1952, sur une véritable enzootie de mammite mycosique, POUNDEN AMBERSON et JAEGER mettent en cause d'autres agents fongiques comme *Aspergillus*.
- En 1976, FENIZZIA et DE ANSERIS isolent *Aspergillus fumigatus* de nombreux échantillons de lait provenant de vaches qui présentaient des mammites sub-cliniques sans pour autant prouver la pathogénicité de cette moisissure. (Fortier, 1990)
- En 1980, SHALLIBAUM NICOLET et KONIG confirment l'aspergillose mammaire, en isolant *Aspergillus fumigatus* et *Aspergillus nidulans* de lait de mammite clinique de cinq bovin atteints. (cité par MIBARKI.M 2008. KSOURI.S 2008).
- En 1983 OVERBOOR et VOS, mettent l'accent sur l'importance du milieu en montrant la triade " Sol – *Aspergillus* – mammite ", l'intervention intra- mammaire de produits antibiotiques souillés par le milieu est farouchement défendue comme hypothèse.

Nous citerons également les études de MURPHY et DRAKE en 1947, ainsi que celle de RADAELLI en 1957, qui traitent de l'infection mammaire à Cryptocoques

Il mérite d'être cités les études de MEBARKI Mustapha 2008 et KSOURI Samir 2008 qui ont pu mettre en évidence la présence constante des champignons dans le lait mammitique.

Dès que les techniques de soins intra- mammaires se sont multipliées et se sont banalisées les cas de mammites mycosiques sont devenus plus fréquents c'est ainsi que le nombre des articles et des publications portant sur ce thème est multiplié.

Ces publications " classiques " et les différents travaux basés sur des reproductions expérimentales des faits observés, ont eu une grande importance, elles ont permis non seulement de comprendre la pathogénie de l'infection mycosique, mais aussi d'apporter la preuve du pouvoir pathogène des champignons vis-à-vis la mamelle.

III. Importance :**III .1. Fréquence :**

Environ 20 % des vaches sont atteintes chaque année de mammites cliniques (au moins une fois dans l'année et sur au moins un quartier) John Kirk ,2003.

Selon les enquêtes 15 à 40 % des vaches (soit environ 7 à 15 % des quartiers) sont infectées en permanence de mammites subcliniques par des germes pathogènes majeurs ou mineurs John H. Kirk, DVM, MPVM 2003.

Les mammites cliniques viennent en 1°, 2° ou 3° position parmi les maladies des vaches laitières.

Tableau 01 : Place des mammites dans la hiérarchie pathologique en troupeau bovin laitier.

(Enquête EDE Bretagne-Pays de Loire, 1985)

Maladies	Fréquence (% de la population totale)	% relatif de chaque maladie
Rétention annexielle	16,70	21,00
Métrites	15,50	20,00
Mammites cliniques	14,20	19,00
Œdème mammaire	05,50	07,00
Boiterie	04,90	07,00
Fièvre vitulaire	04,40	06,00
Autres maladies	03,90	05,00

Les mammites mycosiques ne représentent qu'une faible partie de l'ensemble des mammites dont la majorité sont d'origine bactérienne, le genre prédominant dans l'étiologie des mammites mycosiques est, par excellence, *Candida*. Sont prises en compte ici. En temps que mammites mycosiques, celles qui sont permis l'obtention répétée de laits contenant des levures ou moisissures. Les taux observés varient de 0,34%(FOFTSGARD et LINDQUIST) à 3,9%(SWINNE et DESGAIN). Guillaume FORTIER 1990.

Dans de nombreuses autres enquêtes les valeurs sont toujours comprises entre ces deux extrêmes. Le taux moyen observé sur l'ensemble des travaux recensés est de 11% des laits sains, 9,59% sur laits de mammites sub-cliniques et 12,8% des laits de mammites cliniques (Guillaume FORTIER1990).

Rappelons néanmoins que dans toutes ces études, les auteurs recherchent systématiquement la présence de levures ou moisissures sans pour autant affirmer qu'elles sont exclusivement responsables des cas de mammites.

A ce sujet SWETT : (W.W) cité par BERTHELON " accuse " les levures de 1,76% des cas de mammites, toutes confondues, soumises à son diagnostic. (Guillaume FORTIER1990).

III .2. Conséquence :

Les pertes économiques dues à la réduction de production laitière résultant des mammites subcliniques peuvent être prédites grâce aux cellules somatiques. La perte de lait dans un troupeau ayant une moyenne de cellules somatiques de plus de 1.000.000 est de 18%. Ceci signifie que si la moyenne du troupeau est de 7.000 kg par vache et par an, la perte de production est de 1.260 kg par vache et par an. Lorsque le nombre de cellules somatiques est réduit à 500.000, la perte de lait n'est plus que de 420 kg par vache et par an. Michel Wattiaux 1996, Dr. H.D. Tyler, Iowa State University. En résumé, Les pertes liées aux mammites peuvent être réparties ainsi :

III .2.1. Pour le producteur :

Une étude réalisée par l'Institut Babcock pour la Recherche et le Développement International du Secteur Laitier en 1997 et une autre étude réalisée par Dr. H.D. Tyler, Iowa State University, and Dr. M.A. Barnes, Virginia Tech, Dr. Mark Kirkpatrick en 1996 ont estimés les pertes liées aux mammites dans un élevage laitier de 100 €/ vache / an équivalent de 10000 da/vache/an, une autre étude aux états unis d'Amérique a indiqué que les pertes sont de 184\$/vache/an, répartis ainsi :

Tableau 02 : estimation des pertes dues aux mammites par vache et par an

Cause de la perte	Etude en USA		Etude en Europe	
	\$ perdu/vache	% totale	€perdu/vache	% totale
diminution de production de lait	121 \$	66.00%	70 €	70.00%
non commercialisation du lait	10.45 \$	05.70%	11 €	11.00%
réformes et remplacement	41.73 \$	22.60%	13 €	13.00%
main-d'œuvre auxiliaire	1.14 \$	00.10%	01 €	01.00%
frais de traitement	10.08 \$	05.06%	05 €	05.00%
Totale	184.40 \$	100.00%	100 €	100.00%

2 types de préjudices pour le producteur : Soit la réduction de la marge bénéficiaire par augmentation de 5 à 10% du coût de production du litre de lait ou bien parfois le dépassement des normes réglementaires (taux cellulaires et/ou bactériens) qui mettent en cause son droit à produire.

III .2.2. Pour le transformateur :

- Diminution de la qualité technologique du lait par diminution de sa teneur en matière utile : protéines insolubles (caséines) et matières grasses. Ce qui entraîne des baisses de rendement de fabrication fromagère et des retards à la coagulation. Le passage de protéines sanguines dans le lait lors de mammite (Immunoglobulines, sérum albumine, plasmine...) réduit la stabilité du lait lors des traitements thermiques. L'augmentation de la protéolyse par la plasmine sanguine réduit la stabilité lors du stockage du lait U.H.T. plommet 1972

- Perturbation des fermentations bactériennes par la présence de résidus d'antibiotiques, d'antifongiques ou d'antiseptiques (inhibiteurs). 10 litres de lait contenant des inhibiteurs peuvent perturber la transformation des milliers de litres de lait sain. Une dose standard de pénicilline suffit pour arrêter la fermentation lactique de 1000 litres de lait (plommet, 1972).

Tableau 03 : Conséquences des infections mammaires sur les produits laitiers

Produit	Défauts
Lait : cru, pasteurisé, stérilisé, concentré	Altération du goût Altération de la stabilité (traitements thermiques, stockage)
Beurre	Altération du goût Allongement du barattage
Fromage	Baisse des rendements fromagers Diminution de l'aptitude à la coagulation Altération du goût ou de la texture

III .2.3. Pour le consommateur :

- Risques d'allergie aux antibiotiques (pénicilline...) lors de la présence de résidus dans le lait après un traitement antibiotique. (Michel Wattiaux 1996).
- Risques de contamination humaine : Beaucoup d'agents responsables des mammites mycosiques des ruminants sont également retrouvées chez les humains, occasionnant des troubles parfois, en particulier chez des sujets immunodéficients (cryptococcose au cours de SIDA, aspergillose chez les sujets neutropéniques ou en aplasie médullaire). Mais en général, la contamination humaine a lieu à partir du milieu extérieur dans le quel vivent ou résistent ces champignons, suite à l'inhalation d'éléments infectants.(KSOURI.S 2008)
- Quoique des levures soient considérées en tant que contaminants environnementaux, l'occurrence de certains d'entre eux en produits laitiers aux niveaux élevés pourrait représenter un risque pour la santé humaine, en particulier pour les immunoincompétents (MINERVINI et al, 2001).
- N'oublions pas cependant que certains fromages doivent leur originalité à la présence et à l'action de champignons (*Penicillium camemberti*, *P roquefortii*, levures diverses, etc.) (CHERMETTE, 1994). c'est ainsi que M. GRIMES, H. A. CUYMINS ET V. C. E. KENNELLY ont prouvé l'existence de divers types de levures et moisissures dans le lait, la crème et le beurre ainsi que dans le matérielle de préparation de ces produits.
- Signalons également que la survie de cryptocoque dans le lait et les produits laitiers peut être de 7 ans et que *Cryptococcus neoformans* représente un éventuel danger de zoonose pour le personnel encadrant l'élevage.

Enfin et heureusement les germes présents dans les laits "mammiteux" présentent un danger pour le consommateur, essentiellement lors de consommation de lait cru.

Chapitre II:

Mycologie

- I. introduction et caractères biologiques**
- II. Quelques applications pour les champignons**
- III. Pouvoir pathogène**
- IV. Flore pathogène du lait**
 - IV.1. Classe des ZYGOMYCETES**
 - IV.2. Classe des DEUTEROMYCOTINA**
 - IV.3. Classe des ASCOMYCETES**
 - IV.4. Classe des BASIDIOMYCETES**
 - IV.5. Classe des HEMI-ASCOMYCETES**

I. introduction et caractères biologiques :

Les champignons ont longtemps été considérés comme des végétaux, en raison de leur immobilité et de la présence d'une paroi cellulaire épaissie, Mais les champignons se différencient des plantes et des algues par de nombreux caractères, principalement par leur incapacité à synthétiser des sucres, ce que font au contraire les végétaux qui sont autotrophes grâce à la chlorophylle et à la photosynthèse. Les champignons sont donc contraints d'extraire de leur environnement des composés organiques déjà constitués : ce sont des êtres hétérotrophes. Les champignons sont en fait des organismes Eucaryotes réunis au sein d'un règne particulier parmi les être vivants, celui des Fungi. Leur paroi est essentiellement constituée de polymères de glucides (glucanes, fructanes, chitine), Mais elle est totalement dépourvue de cellulose. Leur multiplication est asexuée ou sexuée, assuré par des spores qui ne sont jamais mobiles les champignons microscopiques se présentent sous deux aspects :

- Les moisissures qui se développent sous forme de filaments microscopiques (les hyphes) qui se ramifient et peuvent former des spores; l'ensemble des filaments constitue un mycélium.
- Les levures, organisme unicellulaires de forme variable selon l'espèce (sphérique, ovoïde, en bouteille, triangulaire ou apiculée) mais généralement ovales, d'environ 6-10 µm jusqu'à 50 µm, se multiplient par bourgeonnement. Ils sont souvent capables d'accomplir une sporulation soit dans un but de dormance en milieu défavorable, soit dans un but de dispersion.

Du fait qu'ils sont hétérotrophes, Les champignons se nourrissent par absorption intrapariétale de nutriments résultant de l'action d'enzymes fongiques sécrétées dans le substrat : soit en décomposant de la matière organiques mortes présentes dans l'environnement (**exosaprobiose**), sur les téguments d'animaux (**épisaprobiose**), voire dans un organisme vivant (**endosaprobiose**) c'est **le saprobiose**, soit au détriment d'organismes vivants végétal ou animal c'est **le parasitisme**, soit en s'associant avec un organisme chlorophyllien c'est **la symbiose**. (P. BOUCHET, J.-L. GUIGNARD, Y.-F. POUCHUS, J. VILLARD 2005), (René Chermette Et Jacques Guillot 2003), M. GRIMES.

La "flore fongique" est très diversifiée, avec plus de 100 000 espèces, dont beaucoup interviennent au cours des toutes premières étapes de la dégradation des matières organiques, en particulier celles d'origine végétale, dans les écosystèmes naturels. Les champignons ont la capacité de synthétiser une grande variété de substances ce qui leurs confer des déférentes utilisations : (René Chermette Et Jacques Guillot 2003), (P. BOUCHET, J.-L. GUIGNARD, Y.-F. POUCHUS, J. VILLARD 2005).

II. Quelques applications pour les champignons :

Tableau 04 : Quelques applications pour les champignons.

Domaine d'application	Champignons utilisés et mode d'utilisation
en fromagerie	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Geotricum candidum</i> • <i>Penicillium</i> : <ul style="list-style-type: none"> - <i>P. camembertii</i> : qui utilise l'acide lactique et donc désacidifie et libère des enzymes intervenant dans la fabrication d'arômes. - <i>P. roquefortii</i> : des fromages bleus qui grâce à des enzymes protéolytiques et lipolytiques modifie considérablement le goût du fromage original.
dans les préparations culinaires	<ul style="list-style-type: none"> • Les champignons peuvent faire partie des repas (champignons de Paris, cèpes...) ou intervenir dans l'arôme des mets (truffes). Ils interviennent dans des préparations comme la choucroute (levures). • En Asie surtout mais parfois aussi en Afrique les champignons sont très utilisés dans les préparations culinaires particulières de ces pays. De très nombreuses sortes de champignons servent : <i>Aspergillus</i>, Mucorales, Levures...
dans la fabrication des additifs et dans la fabrication du pain (pâtes).	<ul style="list-style-type: none"> • Acides organiques comme l'acide citrique : <i>Aspergillus niger</i>, <i>P. citrinum</i> • Enzymes utilisées dans la préparation du pain (hydrolyse de l'amidon par amylases d'<i>Aspergillus</i>), la coagulation du lait (pseudoprésures de Mucorales), la clarification des jus de fruits (pectinases d'<i>Aspergillus</i>), l'hydrolyse du lactose (lactase d'<i>Aspergillus</i>), antioxydant comme le glucose oxydase comme additif des mayonnaises et des œufs en poudre (<i>Aspergillus niger</i>)
dans la fabrication du vin, de la bière...	<ul style="list-style-type: none"> • La synthèse de l'éthanol biologique est essentiellement le fruit de l'action des levures (<i>Sacharomyces</i>). • Un <i>Aspergillus</i> est utilisé dans la fabrication du saké au même titre que le malt (orge germé) dans la fabrication de la bière, donc pour l'apport d'amylases permettant la transformation de l'amidon en oses (ou en diholosides).
dans la lutte biologique	<ul style="list-style-type: none"> • Un certain nombre de champignons sont utilisés pour tuer des insectes ou vers nuisibles; <i>Beauveria bassiana</i> peut parasiter les insectes, <i>Arthrotrys superba</i> les nématodes.
dans la fabrication de médicaments	<ul style="list-style-type: none"> • Le premier antibiotique, la pénicilline, est le fruit d'un champignon <i>Penicillium notatum</i>... (industriellement : <i>Penicillium chrysogenum</i> pour le noyau bêtalactamine, <i>Cephalosporum</i> pour les céphalosporines...) • la cyclosporine, très important immunosuppresseur, utilisé pour les greffes. • De nombreuses protéines issues du génie génétique sont aujourd'hui fabriquées par des levures. C'est le cas du vaccin contre l'hépatite B. L'avantage des levures réside dans leur nature eucaryote pour la synthèse des protéines et la facilité de leur culture par rapport aux cellules animales en culture

III. Pouvoir pathogène :

La virulence d'un champignon parasite dépend de son adaptation morphologique et biologique à la vie parasitaire dans les tissus colonisés. En se développant, les filaments mycéliens dissocient les tissus, écartent et altèrent les éléments cellulaires qu'ils étouffent. L'action mécanique des champignons est notable dans les cas où la croissance des levures est rapide et quand les filaments mycéliens se développent. Les conséquences sont des troubles de la perméabilité capillaire, la dissociation des tissus, l'obstruction des canaux lactifères pouvant entraîner une rétention du lait. Il en résulte une atrophie de l'épithélium glandulaire par excès de pression (Weigt et Alhers, 1982) citer par MEBARKI. M 2008.

Les champignons exercent leur pouvoir pathogène selon diverses modalités :

- Des substances toxiques constitutives qui agiront lors de l'ingestion de ces champignons considérés comme vénéneux, à l'origine d'un **mycétisme** parfois mortel.
- Des substances toxiques sécrétées par champignon (le plus souvent des champignons filamenteux microscopiques, producteur de mycotoxines) et retrouvées sur le substrat dont l'ingestion entraîne une intoxication, une **mycotoxicose**.
- Des antigènes constitués par divers éléments fongiques dont l'inhalation, plus rarement l'ingestion, voire le contact, entraînent des manifestations d'hypersensibilité.
- Le champignon lui-même qui envahit les tissus d'un organisme vivant, végétal ou animal, y compris humain, exerçant un parasitisme à l'origine d'une **mycose**.

Actuellement, l'étude des mycoses des animaux et de l'homme prend une importance de plus en plus grande car, à côté de champignons régulièrement pathogènes ayant un pouvoir d'envahissement tissulaire bien connu, d'autres espèces fongiques se révèlent opportunistes, profitant de facteurs augmentant la réceptivité de l'organisme pour s'y développer. Les mycoses font ainsi partie des affections émergentes. Les espèces fongiques impliquées dans les mycoses (une centaine le sont régulièrement) sont très variées et appartiennent à diverses classes et ordres. La plupart de ces espèces ont également une vie saprobie et beaucoup d'entre elles ont pour origine l'environnement, si bien que l'isolement du champignon en culture à partir d'une lésion ne signifie pas toujours que le mycète en est responsable. Il faut donc choisir les méthodes diagnostiques les mieux adaptées et interpréter les résultats afin de distinguer un rôle de contaminant de celui de parasite. (René Chermette Et Jacques Guillot 2003).

IV. Flore fongique du lait :

Pour notre étude des mammites mycosiques, il faut bien noter qu'un lait sain ne contient aucun germe (ni bactéries ni champignons), le lait qui sort du pis de la vache est pratiquement stérile. Alors que la flore indigène des produits laitiers se définit comme l'ensemble des micro-organismes retrouvés dans le lait à la sortie du pis les micro-organismes plus ou moins abondants sont en relation étroite avec l'alimentation, la race et d'autres facteurs (VIGNOLA C.L, 2002).

Pour le lait mammiteux plusieurs champignons peuvent être présents et plus ou moins impliqué dans la mammite. Les levures fréquemment rencontrées font partie du genre *Candida*, qui dans les conditions habituelles, ne portent pas de conséquences sur la mamelle. D'autres levures appartenant au genre *Geotrichum* et des champignons filamenteux appartenant au genre *penicillium* ont également été isolées à partir de la mamelle saine. Ces derniers peuvent intervenir dans certains cas de mammites fongiques mais toujours sous l'influence de facteurs exogènes ou lors d'une contamination importante (FORTIER G, 1990).

Nous étudierons ici quelques classes qui font partie des champignons les plus fréquemment incriminés dans les mammites fongiques et ce selon la classification de Kwon-Chung et Bennet (1992): On distingue 05 principales classes :

IV.1. Classe des ZYGOMYCETES :

Sont des champignons microscopiques à mycélium siphonné, de diamètre irrégulier, souvent assez grand (5 à 10µm ou plus), pourvue de nombreux noyaux non séparés par des cloisons.

Essentiellement saprophytes, ils se présentent sous forme de moisissures. Leur reproduction sexuée passe par une zygospore. (P. BOUCHET, J.-L. GUIGNARD, Y.-F. POUCHUS, J. VILLARD 2005). Comprennent trois ordres principaux, nous nous intéressons ici seulement à l'ordre des Mucorales qui comprend trois genres en relation directe avec notre étude:

IV.1.1. Le Genre *Mucor* :

Isolé par RAMISSE et al (1982), il représente pour ces auteurs 1,8% des laits sains et 2,7% des laits pathogènes. Son pouvoir pathogène sur la mamelle n'a jamais été démontré.

IV.1.2. Le Genre *Absidia* :

Cité par AINSWORTH et AUSTWICK (1955), ce genre de moisissure se retrouve comme contaminant habituel du foin en putréfaction (ensilage mal conservé) et aussi sur le trayon et la peau de la mamelle (souillure par le lisier).

IV.1.3. Le Genre *Rhizopus* :

Isolé dans le lait de quartiers sains par MONGA et KALRA (1971) en inde au cours d'une enquête, ainsi que dans des laits de mammites par KUMAR et DHILLON.

IV.1.4. Le Genre *Mortierella* :

Mortierella wolfii a été isolé par Mc Donald et Corbel. (1981), en culture pure d'un lait de mammite d'une vache morte quelques jours plus tard.

IV.2. Classe des DEUTEROMYCOTINA :

La plus importante classe car elle représente la grande majorité des agents des mammites mycosiques et sont dénommés Ascomycètes et Basidiomycètes imparfaits par EUZEBY, car ils ne disposent pas ni d'asques ni de basides pour leur reproduction qui est asexuée.

IV.2.1. Le genre *candida* :

Ce sont des champignons aux affinités d'Ascomycètes (CHERMETTE et GUILLOT, 2003). Ils possèdent une aptitude particulière à former des pseudo-mycéliums, il se distingue d'un point de vue morphologique par la formation de Chlamydospores, généralement à l'extrémité des mycéliums mais aussi intercalaires ou latérales. Ces Chlamydospores sont de grosses cellules sphériques de 7 à 8 µ de diamètre, réfringentes à double contour, leur formation est en fonction de 03 conditions :

- milieu de culture pauvre, tension d'oxygène réduite et basse température

On retrouve ces levures sous trois formes principales : levures isolées, formes pseudo-mycéliennes et formes mycéliennes.

IV.2.2. Le genre *Tricosporon* :

Isolés du sol, bois et des fruits ; cependant ils ont été mis en évidence *T. cutaneum* sur la peau saine, en région périnéale.

Ce genre est mis en évidence dans des cas de mammites (COSTA et al (1993) citer par KSOURI.S 2008). Nous retiendrons 3 espèces pathogènes principales : *T. beigeli*, *T. cutaneum* et *T. capitatum*. Et selon GONZALEZ et al (2001), Les infections intramammaires provoquées par *T. beigeli* peuvent être mortelles chez la vache.

DRAKE et MURPHY ont reproduit expérimentalement avec inoculation un cas de mammites à *Trichosporon granulosis*.

IV.2.3. Le Genre *Geotrichum*

KUMAR et DHILLON ont isolé *Geotrichum candidum* en 1975 à partir de lait de mammité. Cette espèce est très fréquemment rencontrée dans le milieu extérieur. Elle peut se présenter sous deux formes différentes :

- Etat saprophyte : hyphes ramifiés, rencontré dans les lésions.
- Etat d'Ascomycète : sa dénomination est alors *Endomyces geotrichum* et elle se présente sous forme d'hyphes et Chlamydospores, ainsi qu'asques et ascospores.

IV.2.4. Le Genre *Rhodotorula*

Les levures du genre *Rhodotorula* sont globuleuses, ovoïdes ou allongées, mesurant de 6 à 8 μ x 3 à 4 μ , à bourgeonnements multiples, polaire et latéral. Ces levures sont parfois enveloppées d'une mince capsule qui leur confère une apparence mucoïde. Quelques espèces ont été isolées de la mamelle de vache: *R. glutinis* (Bisping; Weigt, 1984), *R. graminis* (Giesere et al; Weigt, 1984), *R. mucilaginosa* (Giesere et Al; Weigt, 1984), *R. rubra* et *R. aurantioca* (Fameree et Al; 1970).

IV.2.5. Le Genre *Cephalosporium*

Ce genre est saprophyte banal du sol et des végétaux. Dans les lésions, on trouve des cellules levuriformes, bourgeonnantes, ovoïdes à cylindriques et des hyphes courtes et ramifiées.

Chez les vaches, on connaît des cas de mammites à *Cephalosporium*. (Ramisse et Al, 1982)

IV.3. Classe des ASCOMYCETES :

Caractérisé par :

- des mycéliums cloisonnés
- une reproduction sexuée aboutissant à la formation de spores par méiose (ascospores) qui sont contenus dans des asques (sporocystes).
- Une reproduction asexuée donnant des conidiospores.

IV.3.1. le genre *Aspergillus* :

Décrit par ENGBRETTEN en 1972, en temps qu'agent de mammite fongique.

Il se reconnaît par ses conidiophores renflés à leur extrémité, donnant l'image caractéristique de la "tête aspergillaire" leur croissance donne alors des hyphes ramifiés incolores devenant légèrement brunâtre en vieillissant. La tête aspergillaire est formée par renflement du conidiophore et surmenée par phialides dans lesquelles sont formées les conidies. C'est sur la disposition, la forme et la dimension des phialides et du conidiophore que repose la différenciation des espèces. Les trois espèces pathogènes majeures sont encore *A. fumigatus*, *A. clavatus* et *A. flavus* (JACQUET et BOUTIBONNES, 1967).

Que ce soit en médecine humaine ou vétérinaire, l'aspergillose est un problème préoccupant lors de défaillance des systèmes de défense immunitaire et représente une cause de mortalité importante à l'heure actuelle (LAGNEAU et HOUTAIN, 2001).

Les différentes enquêtes aéromycologiques révèlent que les spores aspergillaires se situent au 4^e rang des spores fongiques de l'air (après les spores d'*Alternaria*, de *Cladosporium* et de *Penicillium*).

IV.3.2. Le genre *Penicillium* :

MONGA et KALRA citent ce champignon comme étant responsable de mammites. aussi COSTA et al (1993).

IV.3.3. *Allescheria boydii* :

Thompson et Al, (1978) ont mis en évidence *Allescheria boydii* dans le lait d'une vache atteinte de mammite. Outre son action pathogène d'ordre mécanique et inflammatoire, *Allescheria boydii* exerce un pouvoir d'allure toxinique.

IV.4. Classe des BASIDIOMYCETES :**IV.4.1. Le genre *Cryptococcus* :**

Cryptococcus neoformans est le plus important, en raison tout d'abord de sa forte pathogénicité mais aussi parce que cette levure est l'agent, chez l'homme, de forme broncho-pulmonaire et miningo-encéphalitique. Chez la vache, plus a ces infections citées, ont trouve aussi des évolutions viscérales et cutanéomuqueuses(VIVIER)

Selon SWETT, cité par TRUJILLO et AGERE, *Cryptococcus neoformans* représente au USA 1,76% des mammites bovines. Une coloration à l'encre de chine permet de bien visualiser la capsule caractéristique qui entoure cette levure qui se présente alors, en culture comme dans les lésions, sous forme de globules isolés de 4 à 7 microns de diamètre, une capsule plus ou moins paisse, on peut les trouver par paire ou plus rarement massées en petit groupe. C'est une levure non filamenteuse qui ne forme pas d'ascospores, cité par (FORTIER G, 1990).

IV.5. Classe des HEMI-ASCOMYCETES :**IV.5.1. Le genre *Saccharomyces* :**

- Ces champignons ont un mycélium végétatif levuriforme et leur multiplication asexuée s'effectue par blastospore (COUBE, 1997) cité par KSOURI 2008.

GUILHON et al, TUCKER, MONGA et KALRA et RAMISSE et al mettent ce genre en évidence dans du lait de mammites.

- On a trouvé *Saccharomyces fragilis* dans des laits de mammites aiguës, accompagnées de symptômes généraux TUCKER. cité par (FORTIER G, 1990).

RADAELLI cité par observe expérimentalement une mammite aiguë accompagnée d'une réaction fébrile précoce mais aussi une régression rapide des symptômes et de l'excrétion fongique. Leur rôle et responsabilité dans les cas de mammites fongiques est néanmoins discuté pour deux raisons :

- D'une part leur mode de vie dans le milieu extérieur est celui des saprophytes de végétaux et de fruits
- D'autre part il semblerait, selon certains auteurs, que ces champignons soient en fait des formes parfaites (sexuées) de parasites ayant perdu leurs propriétés ascogènes (*Saccharomyces fragilis* serait la forme sexuée de *Candida pseudotropicalis* et *Saccharomyces marxianus* celle de *Candida macedoniensis*).

IV.5.2. Le genre *Pichia* :

Ce genre a été mis en évidence dans le cas des mammites, plusieurs espèces (*P. farinosa*, *P. fermentans*,...) furent isolées d'échantillons de lait avec une grande fréquence de *P. farinosa*. (Fortier, 1990).

En revanche, RADAELLI cité par FORTIER n'obtient pas de reproduction expérimentale de mammite tant du point de vue clinique que lésionnel par injection intra- mammaire de *Pichia fermentans*.

IV.5.3. Le genre *Hansenula* :

Les levures apparaissent ovales, dans des macrophages "gonflés" dont le noyau semble être repoussé à la périphérie, cette levure est bichrome : bleu en périphérie et rose dans la partie centrale. Diverses espèces ont été trouvées lors d'enquêtes portant sur des laits de quartiers sains ou atteints de mammites.

Mais RADAELLI cité par TOURNADRE n'a pu reproduire expérimentalement ni les symptômes, ni les lésions de mammite par injection intra- mammaire de cette levure...

Une description précise de mammite due à *Hansenula sub-pelliculosa* et *Hansenula jardinii* a été effectuée par PARISIS (cité par FORTIER).

Chapitre III :

Epidémiologie

I. Epidémiologie descriptive

II. Epidémiologie analytique

II.1. sources des champignons

II.2. Mode d'infection

II.2. Réceptivité

I. Epidémiologie descriptive :

Le plus souvent cas sporadiques. C'est la forme de mammite fongique la plus souvent décrite (Ikeda, 1987; Katamoto et Al, 1990; Kitamura et Al, 1990).

Epizoo-enzootiques dans certains troupeaux, avec persistance d'infection latente et émergence de cas à la suite de la réinfection de différents animaux. L'exemple type est celui des infections mammaires à *Cryptococcus neoformans*. (Pounden et Al, 1952).

Epizooties possibles, d'allure contagieuse, avec apparition de nombreux cas dans les jours suivant un traitement antibiotique curatif ou prophylactique d'une majorité des vaches laitières d'un troupeau ou La mortalité est quasi-nulle, l'infection provoque des lésions irréversibles.

On a deux types de circonstance d'apparition :

- ✦ Mammite mycosique primaire : représenteraient 30% des cas, apparaissent souvent d'emblée, sans antibiothérapie ou mammite bactérienne préalable (Awad et Al, 1980; Hulse, 1952; Prasad et Prasad, 1967; Thompson et Al, 1978, Weigt, 1991), pendant les premières semaines de lactation, rarement pendant le tarissement. Plus fréquente sur des animaux en stabulation en hiver. Le plus souvent cas des mammites à Cryptocoques, *Aspergillus fumigatus*, *candida krusei*.
- ✦ Mammite mycosique secondaires : font en général suite à une mammite bactérienne ou à l'administration intra-mammaire d'antibiotique (Benito-Trujillo et Al, 1955 et Carter et Young, 1950, Fameree et Al, 1970; Farnsworth 1977; Singh et Al, 1992), surviennent après le tarissement souvent sous forme aigue. 1 à 10 jours après une administration prophylactique unique d'antibiotiques, ou en pleine lactation avec une allure chronique après des traitements curatifs répétés.

II. Epidémiologie analytique :

II.1. sources des champignons :

Les espèces fongiques responsables des mammites mycosiques sont des saprophytes, très répandus, ubiquistes et ils ont une forte résistance dans le milieu extérieur (levures capsulées des cryptocoques), ils peuvent avoir comme origine :

- ✦ milieu extérieur : litières, sol, végétaux, alimentation, excréments (fiente de pigeon : cryptocoques), eau, habitat, matériel de traite.
- ✦ Animal lui-même : Fameree et Al. (1970), ont montré que 36% des laits sains (California Mastitis Test négatif) et 33% des laits pathologiques contiennent des levures qui peuvent être pathogènes.
- ✦ bovins déjà atteints de mammite mycosique : représente une source majeure de contamination du milieu extérieur et de dissémination des mammites.

- ✦ animaux porteurs de diverses espèces fongiques retrouvées en saprobie dans le tube digestif ou sur la peau (*Candida albicans*, *candida spp*, *Trichosporon*, *Geotrichum*). Clarke. (1960), a mis en évidence *Candida albicans* et *Candida tropicalis* dans des matières fécales de bovins sains. Ce qui peut contribuer à une contamination du milieu extérieur.

II.2. Mode d'infection :

- ✦ Origine exogène : par voie diathélique, suite à l'introduction accidentelle, dans le canal du trayon du champignon soit présent sur la peau souillée à partir du milieu extérieur soit même apporté directement avec des traitements intra-mammaires. Pour FARNSWORTH la majeure partie des mammites mycosiques est due à l'introduction de champignons dans le canal du trayon en nombre suffisant pour produire une infection. Pour WEIGT et ALHERS, les levures comme les bactéries parviennent à la mamelle par l'intermédiaire du canal galactophore.
- ✦ Origine endogène : par dissémination hématogène du champignon à partir d'autres lésions suspectée notamment lors de mammites Aspergillaires et/ou atteinte de lésions pulmonaires d'origine Aspergillaires. SCHALLIBAUM et al n'observent pas de lésions des canaux lactifères lors de l'étude histologique des lésions d'une mammitte Aspergillaire subaiguë, ce qui suggèreraient une infection par voie hématogène. LEPPER note également l'intégrité des sinus galactophores lors d'une mammitte Aspergillaire granulomateuse.

II.2. Réceptivité :

La genèse d'une mammitte mycosique fait intervenir de nombreuses causes favorisantes et quelques facteurs déclenchant indispensables elle est influencé par plusieurs facteurs comme : La race, l'âge, la production laitière, les facteurs climatiques, les facteurs alimentaires, les facteurs techniques : machine à traire, les facteurs pathologiques, les facteurs thérapeutiques, les corticoïdes les antibiotiques

Les antibiotiques sont un facteur favorisant de l'infection fongique par différents mécanismes (KIRK et BARTLETT (1986), COSTA et al (1993) in Lagneau et al (1996)). Et après la vulgarisation de leur utilisation depuis les années 1940 la grande majorité des mammites mycosiques surviennent à la suite d'un traitement antibiotique local (intramammaire) (GUILLOT, 1999, SCHÄLLIBAUM et al, 1980). Leur implication dans les mammites mycosiques est beaucoup plus évidente. Nous essaierons de mettre en évidence leur mode d'action par la figure si dessous :

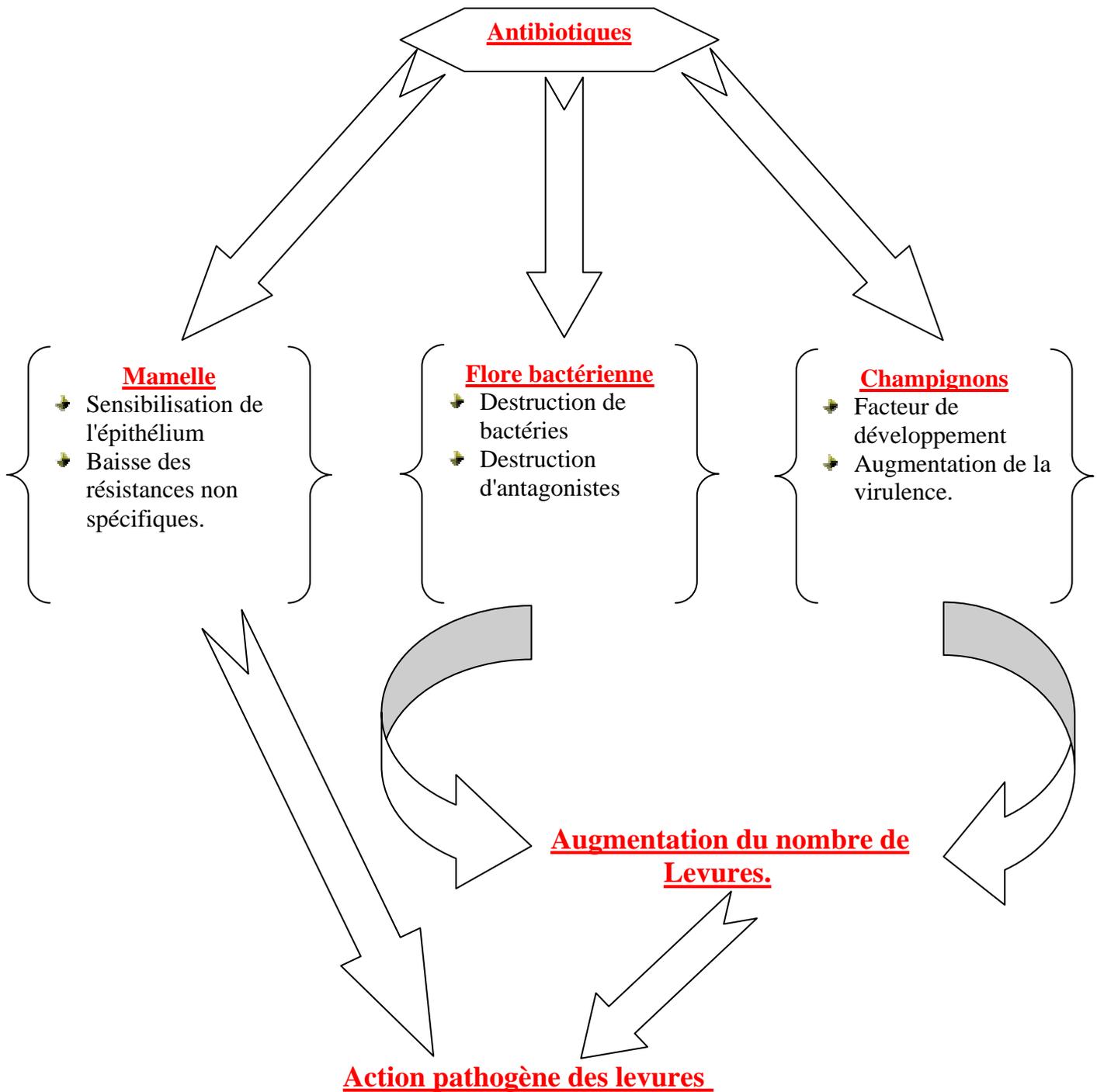


Figure-1 : Rôle des antibiotiques dans l'établissement des mammmites fongiques. (Sharma, 1977)

Chapitre IV :

Pathogénie des mammites mycosiques

I. VOIE DE PENETRATION

I.1. Dépôt sur la mamelle

I.2. Pénétration naturelle

I.3. Pénétration artificielle

I.3.1. Au moment de la traite

I.3.2. lors de traitement intra-mammaire

II. Processus de l'infection

II.1. symptômes et lésions

II.1.1. Troubles locaux

II.1. 2. Troubles généraux

II.2. Lésions macroscopiques et microscopiques

II.2.1. Mammites Aspergillaires

II.2.2. Mammites Cryptococciques

II.2.3. Autres mammites

II.3. Evolution

I. Voie de pénétration :

La voie exogène, par le canal du trayon est la règle pour les mammites en général et pour les mammites mycosiques en particulier.

KITAMURA et al (1990), prouvent par l'étude histologique des lésions que l'invasion s'est faite par le canal du trayon, les lésions sont divisées en deux types :

- ❖ Une inflammation suppurée avec de la nécrose : ou de nombreux champignons se trouvent au centre des zones nécrotiques et sont entourés par des neutrophiles et du tissu de granulation.
- ❖ Une réaction à cellule géante : ou on observe de nombreuses cellules géantes à l'intérieur des alvéoles et des vaisseaux. Les cellules géantes ont phagocyté les champignons. La membrane des alvéoles et des vaisseaux est intacte dans les lésions initiales alors qu'elle est détruite dans les lésions les plus anciennes.

Pour FARNSWORTH (1977), la majorité des mammites mycosiques est due à l'introduction de champignons dans le canal du trayon en nombre suffisant pour produire une infection.

I.1. Dépôt sur la mamelle

Pour KIRK et BARTELETT (1986), les champignons sont ubiquistes et donc fréquemment en contact avec la mamelle ou le dépôt peut se faire par contact direct.

FARNSWORTH et SORENSEN, SHEENA et SIGLER (1975), affirment que la présence de champignons levuriformes dans la mamelle permet le développement de mammites mycosiques.

I.2. Pénétration naturelle

Soit quand le sphincter est relâché, c'est-à-dire pendant les deux heures qui suivent la traite ; soit à la faveur de lésions du trayons. Néanmoins l'incidence de ce type de propagation est faible.

I.3. Pénétration artificielle**I.3.1. Au moment de la traite**

Ce type de pénétration ne peut se produire que si les conditions d'hygiène, de lésions du trayon ou de contamination importante du milieu extérieur sont remplies

I.3.2. lors de traitement intra-mammaire

C'est vraisemblablement la voie de pénétration la plus efficace et, selon WEIGT (1991), La condition la plus importante au développement de l'infection mycosique.

On peut distinguer deux types de contamination :

- ❖ Contamination indirecte : Des champignons présents sur le trayon ou sur la seringue intra-mammaire (mauvaise salubrité) sont introduits dans la mamelle.
- ❖ Contamination directe : Injection dans la mamelle d'une préparation antibiotique contaminée in situ par des champignons.

II. Processus de l'infection :**II.1. symptômes et lésions :**

On peut distinguer trois types d'infections :

- Infections latentes : présence du germes (des levures) mais sans réaction de la mamelle. La mamelle est cliniquement saine mais excrète des champignons.
- Mammites subcliniques (infracliniques) : seulement une modification sur le plan cellulaire qui se traduit par une augmentation des cellules dans le lait. Absence totale des signes cliniques.
- Mammites cliniques : avec une altération visible du lait (changement de couleur.....) et modifications variables de la glande mammaire avec des signes cliniques apparentes.

II.1.1. Troubles locaux :

Les champignons élaborent surtout des principes toxiques à action locale qui ont des propriétés protéolytiques et qui déterminent dans le foyer infecté des lésions nécrotiques. On note sur le plan local :

- une agalaxie suivie de l'inflammation d'un ou plusieurs quartiers, une augmentation de volume et de consistance de la mamelle accompagnée de manifestations de douleurs et difficulté de locomotion par fois.
- Baisse de la sécrétion lactée avec modification du lait qui deviendrait aqueux ou mucoïde avec présence de caillots gris-blanc ou jaunâtres.
- Lymphadenites satellites (nœuds lymphatiques rétro-mammaires plus rarement précuraux, inguinaux ou iliaques)
- En phase d'état La mamelle est hypertrophiée, dure, ligneuse, parfois spongieuse. La tuméfaction atteint toute la mamelle en une à deux semaines et qui persiste, parfois, un mois et plus. Un œdème important peut s'étendre, autour de la mamelle, du sternum au périnée et parfois jusqu'aux membres postérieurs desquels la peau et les poils peuvent tomber par plaques. L'adénite des ganglions rétro- mammaires est de règle

II.1.2. Troubles généraux :

Les champignons élaborent des toxines à action générale, surtout neurotropes, mais pouvant aussi altérer les cellules immunocompétentes et inhiber les réactions immunitaires de l'hôte. Ces toxines sont connues chez *Candida albicans* et *Aspergillus fumigatus*.

IWATA (cité par Euzeby, 1969), a isolé d'*Aspergillus fumigatus* 3 toxines dont une fumigatoxine (protéine), une endotoxine (protéino-lipopolysaccharidique) et un acide gras. On note sur le plan général :

- Les signes généraux sont peu marqués ou parfois au contraire, graves : abattement, hyperthermie, anorexie, claudication, décubitus
- La diminution de production est, là encore importante et l'agalaxie parfois complète
- fièvre, anorexie, atteinte de l'état général.

La gravité de l'infection dépend de la présence ou non des facteurs favorisants et de réceptivité, du champignon en cause, de la dose infectante. Tous ces paramètres vont jouer sur les manifestations cliniques de la mammite et sur son évolution.

II.2. Lésions macroscopiques et microscopiques :

II.2.1. Mammites Aspergillaires :

HAKOGI et al (1981), SCHALLIBAUM et al (1980), notent de nombreuses pétéchies sur la mamelle et de petits nodules avec un centre nécrotique entouré d'une coque fibreuse plus ou moins épaisse. C'est une mammite focale. Les nœuds lymphatiques sont hypertrophiés et grisâtres.

WEITG (1984), a noté la capacité des moisissures à passer dans le sang et à coloniser d'autres organes. C'est ainsi qu'il trouve de multiples nodules pulmonaires et même une pneumonie miliaire.

II.2.2. Mammites Cryptococciques :

Le volume et la consistance de la mamelle sont considérablement augmentés surtout à la périphérie et l'arrière (RADAELLI citer par MEBARKI.M 2008)

A la coupe, le tissu est ferme, charnu, grisâtre avec des zones hémorragiques, la lobulation apparaît de façon grossière par rapport à la mamelle saine en lactation. En outre, ils ne remarquent pas de lésions au niveau du canal du trayon et de la citerne des quartiers atteints.

Dans le cas d'évolution lente et chronique, la mamelle est dure, atrophiée et laisse apparaître en coupe de coupe de nombreux foyers granulomateux de petite taille, grisâtre (GALLI cité par TOURNADRE1987).

INNES et al (1952), notent une hypertrophie importante, jusqu'à dix fois, des nœuds lymphatiques, les ganglions lymphatiques rétromammaires sont constamment atteint, mais les ganglions lymphatiques inguinaux profonds, précuraux, iliaques, préscapulaires et mésentériques peuvent être touchés. Ils sont entourés de tissus oedémateux et présentent, en coupe, une alternance de zones grises et de zones hémorragiques et contiennent rarement des foyers abcédés ou nécrotiques. Ils notent aussi des lésions pulmonaires focales (granulomes) contenant des levures chez une des 9 vaches atteintes de mammite mycosique. Ceci signe une diffusion par voie sanguine ou lymphatique des cryptocoques de la mamelle vers d'autres organes.

II.2.3. Autres mammites

De nombreux auteurs (LOKEN et al 1959, DION et DUKES 1979), ont constaté soit après observation ou par reproduction expérimental des cas cliniques, des lésions plus ou moins proches des précédentes ou y a présence d'un abcès contenant un exsudat visqueux, mamelle enflée, dure, œdémateuse, diminution des alvéoles où des neutrophiles, des débris cellulaires et des levures sont mis en évidence et fibrose interstitielle associée.

II.3. Evolution :

Les mammites mycosiques évoluent vers :

- guérison : parfois spontanée et retour à une production lactée normale ou presque, en une semaine à un mois ou plus après l'acmé des symptômes (cas de certaines formes aiguës de mammites à *Candida* ou *Trichosporon* où la glande mammaire a subi une perte minimale en tissu sécrétoire.
- Aggravation : développement le plus souvent aiguë (Cryptococcose) ou chronique (Aspergillose) de la mycose, atteinte et destruction importante du tissu mammaire, d'où arrêt de la production et lésions irréversibles nécessitant la réforme et l'abattage de la vache parfois troubles généraux entraînant la mort.

Chapitre V :

Diagnostic des mammites mycosiques

I. Diagnostic épidémiologique

II. Diagnostic clinique

III. Diagnostic différentiel

IV. Diagnostic expérimental (de laboratoire)

IV.1. Examen direct du produit pathologique

IV.2. L'isolement des champignons pathogènes

IV.2.3. Coupes histologiques

IV.3. Identification des champignons pathogènes

IV.3.1. L'examen macroscopique et microscopiques

IV.3.2. Diagnostic Biochimique

IV.3.2.1. Auxanogramme

IV.3.2.2. Zymogramme

IV.3.2.3. Galeries d'identification

I. Diagnostic épidémiologique :

Très important basé sur des visites d'élevage permettent de cerner les circonstances d'apparition et d'éventuelles causes favorisantes : antibiothérapie préalable, mammites à répétition (récidive), antibiotique inefficaces, voire aggravant les troubles, mauvaise hygiène

On peut suspecter une mammite mycosique lorsqu'on observe une résistance des mammites cliniques aux traitements antibiotiques ou quand une épizootie de mammites cliniques se déclare quelques jours après une antibiothérapie intra- mammaire uniquement sur des animaux traités.

II. Diagnostic clinique :

Non spécifique. Il est quasiment impossible. Aucun caractère spécifique ne peut différencier les mammites mycosiques des mammites bactériennes (Pounden et Al, 1952). Les deux signes principaux de suspicion résident surtout en l'échec thérapeutique du traitement antibiotique ou plus la récurrence des mammites ou plus encor, en l'amplification des symptômes déjà observés.

III. Diagnostic différentiel :

Les mammites cryptococciques seraient caractéristiques par l'aspect " spermatique " des sécrétions. Toutefois, les mammites colibacillaires présentent parfois un aspect de ce type. Au stade granulomateux, les mammites mycosiques chroniques peuvent paraître plus caractéristiques (Innes et Al, 1952; Seligmanne, 1952).

IV. Diagnostic expérimental au niveau du laboratoire :

La valeur de l'examen mycologique du lait de mammites dépend de la qualité du prélèvement. Le prélèvement et les manipulations dans le laboratoire doivent être effectués avec les précautions d'asepsie usuelles, Etant donné l'ubiquité des champignons pouvant fausser le diagnostic (P BOIRON, Laboratoire de Mycologie, Faculté de Pharmacie, Lyon, France 2008).

L'identification des champignons est avant tout une identification morphologique. Ce n'est que pour les levures que l'étude des voies métaboliques permet d'affiner l'identification selon des techniques très proches de celles de la bactériologie.

IV.1. Examen direct du produit pathologique :

Ont peut faire une centrifugation pour concentré les éléments fongiques, mais si l'infestation est massive cette centrifugation est pas indispensable. L'examen direct permet une orientation. Cependant un résultat négatif n'a pas de signification et il faut avoir recours à la mise en culture.

L'examen direct peut être fait avec :

- Etat frais de préférence au contraste de phase.
- Etat frais au bleu coton colorant vital (augmentation du contraste).
- Etat frais à l'encre de chine (capsule de *cryptococcus neoformans*).

- Giemsa, Gram ... etc.

En général On utilise le lactophénol ou la potasse (Schallibaum et Al. 1980).

L'examen direct permet de distinguer trois grandes classes (De Fonseca et Losson). 1980 :

- Phycomycète : non septées, au diamètre très irrégulier et aux ramifications quasi orthogonales.
- Ascomycètes : présence de filaments sinueux cloisonnés, bifurqués et de têtes aspergillaires
- Levures : éléments ronds et bourgeonnants parfois accompagnés de mycélium.

IV.2. L'isolement des champignons pathogènes :

Il met en jeu :

- **Un milieu de culture adapté :** la gélose SABOURAUD, contenant une base peptonée additionnée de glucose, milieu convenant donc aux bactéries qui peuvent toutefois être inhibé par un pH acide (hydrolysant parfois l'agar...). Les champignons cultivent bien sûr sur gélose ordinaire. Ce milieu est souvent conditionné en tubes plutôt qu'en boîte afin d'éviter la dessiccation.
- **Des additifs sélectifs éventuels :**
 - **antibiotiques antibactériens** pour éliminer la flore bactérienne contaminante (Chloramphénicol, Gentamicine ou les deux)
 - **antibiotique actif sur les champignons commensaux ou saprophytes :** l'actidione (cycloheximide) qui peut toutefois inhiber des champignons pathogènes.
- **Une température d'incubation adaptée :** les champignons apprécient souvent une température modérée de 30°C selon le prélèvement il faudra :
 - Pour les mycoses profondes : 37°C (ce qui éliminera les saprophytes)
 - Pour les mycoses superficielles : 27-30°C ce qui correspond à la température de la peau.
- **Une durée d'incubation suffisante et un taux d'humidité adéquate :**
 - 01 à 02 jours pour les levures.
 - 01 à 04 jours pour les moisissures.
 - 03 à 15 jours pour les Dermatophytes.

En conséquence, le milieu sera conditionné de préférence en tube.

IV.2.3. Coupes histologiques

La coloration par l'hématoxyline-éosine utile pour localiser les lésions inflammatoires ne facilite pas l'observation des éléments fongiques habituellement mal colorés par cette technique. Par contre la technique de Hotchkiss-Mac Manus colore intensément la paroi polysidique de tous les champignons et permet un diagnostic rapide. L'imprégnation argentique (technique de Gromori modifiée par Grocott) permet également de reconnaître facilement les champignons dans les tissus,

la paroi fongique étant intensément colorée en noir. (Cyril Royer, UFR pharmacologie université de Lyon).

IV.3. Identification des champignons pathogènes :

IV.3.1. L'examen macroscopique et microscopiques des colonies :

La description de l'aspect, de la couleur, de la forme, de la consistance et de la vitesse de croissance des colonies oriente le diagnostic. Alors que l'examen microscopique permet de préciser le diagnostic et même de déterminer l'espèce *Aspergillus* sans avoir recours au diagnostic biochimique. On note la présence, l'abondance et la forme des filaments mycéliens, levures et arthrospores. L'examen macroscopique et microscopique permet de distinguer :

- **Les colonies de type bactérie :** Il s'agit en général de colonies de levures ne présentant pas de particularité par rapport aux colonies bactériennes hormis éventuellement une pigmentation (*Rhodotorula*).
- **Les colonies filamenteuses :** Pour les champignons filamenteux, l'identification macroscopique est un acte essentiel. On doit noter que l'identification est faite par des galeries préparé préalablement.

IV.3.2. Diagnostic Biochimique

Il utilise les caractères métaboliques des champignons.

IV.3.2.1. Auxanogramme

Des disques de papier sont imprégnés suivant le caractère recherché (source de carbone, d'azote ou de vitamines)

IV.3.2.2. Zymogramme

Il étudie la capacité des champignons à fermenter tel ou tel sucre

IV.3.2.3. Galeries d'identification

L'identification est faite par des galeries préparé en générale par des fabricants et chaque galerie a ces propres spécificité d'utilisation alors que le principe reste le même (mettre en évidence les caractéristiques biochimiques des champignons), on donne par exemple les galeries suivantes: Galerie API Candida, Galerie Auxacolor et la galerie fungiscreen, La galerie levure Pasteur.

La galerie levure Pasteur comprend 7 cuves qui mettent en évidence les propriétés biochimiques et physiologiques. On effectue une première incubation à 37°C pendant 3 h et une seconde à 30°C pendant 18 à 24 h et on note, à l'issue de celles-ci, la capacité des levures à :

- o produire des tubes germinatifs dans le premier milieu Blastèse cas des *Candida albicans*
- o utiliser l'urée et faire virer le milieu au rose cas des *Cryptococcus neoformans*

D'autres moyens de diagnostic peuvent être utilisés comme le diagnostic immunologique et le diagnostic par inoculation au animaux de laboratoire.

Chapitre VI :

Méthodes de lutte

I. Traitement

I.1. Traitement non spécifique

I.2. Traitement antifongique

II. prophylaxie

I. Traitement :**I.1. Traitement non spécifique :**

Le traitement antibiotique des mammites va à la faveur de l'infection, car il déséquilibre le rapport champignon/bactérie dans la mamelle ce qui laisse le terrain pour les champignons et leur multiplication va être multiplié.

Un simple traitement non spécifique peut suffire parfois à la guérison, (Carter et Young, 1950; Kirk et Al, 1986; Mackie et Al, 1987; Simaria et Dhokalia, 1986). En particulier les mammites à certain champignons comme : *candida* ou *Trichosporon* sont des simple affections dont la guérison peut être spontané après un :

- Arrêt des traitements antibiotiques, pour ne pas déséquilibré le rapport champignons/bactéries.
- Vidange de la mamelle (traite fréquentes,). Elle a pour but d'éliminer les champignons, d'éviter l'obstruction des trayons et de restaurer la mamelle, on peut traire toutes les deux heures (Kirk et Bartelet, 1986; Sheena et Sigler, 1995).
- Utilisation de l'ocytocine. L'ocytocine aide à la vidange de la mamelle en provoquant l'éjection du lait (Drouhet et Al, 1972; Fameree et Al, 1970). WEIGT propose la dose de 20 U.I en intraveineuse avant la traite et avant injection intramammaire d'un antifongique.
- Le trempage est une bonne méthode de traitement. (Sheena et Sigler, 1995; Sinha et Al, 1974).

I.2. Traitement antifongique :

Les antifongiques sont des produits irritants pour la mamelle; certain payés n'autorisent pas l'utilisation des produit antifongiques. Néanmoins, leur utilisation montre l'efficacité de certain d'entre eux, en vois intra-mammaire ou par voie générale :

- Nystatine (5000 U/ml) : 125000 U/mamelle/jour pendant 04 jours.
- Natamycine (2,5p.100) : 500mg/quartier/jour pendant 03 jours.
- Micronazole : 50-100 mg/ traitement; on peut avoir une guérison d'une mammite aspergillaire en associant, pendant 03 jours des administrations de 100 mg d'une solution de miconazole par voie intra-mammaire et dans l'artere honteuse externe (Katamoto et Shimada, 1990).
- Clotrimazole (100mg/ml) : 100-200 mg/jour pendant 03 jours
- Préparations iodées : 50 ml d'un mélange iode-paraffine (STELLE-BODGER), 40 ml par quartier et par jour d'iode dans un excipient huileux (POELMA et KIRK (50) et BARTLETT).

La résistance de *Candidat Krusei* au traitement par le miconazole est possible (VanDamme 1983) le succès thérapeutique est rapporté avec des sulfamides par voie parentérale (sulfaméthoxypyridazine, 22mg/kg/jour, pendant 02-03 jours (Mackie et Coll 1987), il est préférable de ne pas traiter et d'éliminer les animaux atteints.

II. prophylaxie :

Les mesures prophylactiques sont des mesures générales pour combattre les mammites bovines qu'elles soient bactériennes ou mycosiques, quelques unes sont particulièrement importantes en matière de mycoses mammaires. Une analyse de certains paramètres de l'élevage est nécessaire pour fournir un conseil adapté.

Au niveau pratique, la prévention des mammites comporte au moins les trois aspects suivants:

- ✦ La diminution de la durée de chaque infection;
- ✦ La diminution du taux de transmission (nombre de nouvelles infections).
- ✦ La préservation et même la stimulation des barrières naturelles aux infections.

L'information fournie jusqu'ici explique les mécanismes de transmission des mammites. La liste suivante résume les étapes qui peuvent être incorporées dans la routine de gestion du troupeau pour prévenir les mammites microbiennes et mycosiques et interrompre la chaîne de transmission :

1) L'hygiène lors de la préparation du pis :

- Nettoyez et séchez bien les mamelles avec un tissu sec d'usage unique à chaque traite.
- N'utilisez qu'un tissu par vache. Ce tissu peut être jeté ou, si possible, recyclé (on peut le nettoyer dans l'eau bouillante et le sécher entre deux traites).
- Si l'eau de nettoyage n'est pas stérile, ajoutez-y un léger désinfectant (chlorhexidine).
- Tirez les premiers jets pour déceler un lait de consistance anormale (flocons de lait coagulé).
- Si la traite se fait à la main, lavez-vous les mains entre chaque vache et n'oubliez pas que les mains du trayeur sont un véhicule de transmission des germes d'une vache à l'autre.

2) Pendant la traite :

- Vérifiez le flux de lait des quatre quartiers.
- Assurez-vous que la traite est complète, mais évitez la sur traite.
- Fermez la valve pour "couper" le vide dans l'unité de traite avant de la décrocher du pis.

3) Hygiène après la traite

- Submergez les mamelles dans un désinfectant.
- Nettoyez la machine à traire impeccablement pour y éviter la croissance bactérienne.

4) Entretien de la machine à traire

- Vérifiez le niveau du vide et sa stabilité régulièrement.
- Remplacez les manchons trayeurs et autres pièces en caoutchouc régulièrement.
- Rincez la machine à traire dans une solution désinfectante; rincez-la à l'eau claire et laissez sécher l'unité avant de traire la vache suivante (optionnelle).

5) Traitement des vaches tarées :

- Toute thérapie curative de mammite ou prophylactique lors du tarissement peut constituer le point de départ d'une mammite mycosique. Une salubrité stricte doit être appliquée lors des traitements. Pour se faire, les produits doivent être maintenus propres.

6) Amélioration de l'environnement de la vache :

- Offrez aux vaches des étables bien aérées, pour éviter d'augmenter la concentration des spores (Le Penneec, 1972).
- Offrez aux vaches du foin sec et stocké le à l'abri de l'humidité. Il faut refuser d'utiliser des aliments présentant un aspect ou odeur de moisi (Chermette, 1991; Le Penneec, 1972).
- repérer les veaux atteints de mycose buccale " Muguet " à *Candida* susceptibles de contaminer les trayons à la tétée. Benito-Trujillo et Al. (1955).
- Nettoyez régulièrement les matières fécales dans les couloirs et paddocks d'exercice.
- Evitez l'accumulation de flaques d'urine.
- Offrez aux vaches des litières confortables, sèches et propres.
- Evitez une densité animale trop élevée en stabulation libre.

7) Lors de mammites cliniques :

- Traitez les vaches atteintes de mammites cliniques en dernier lieu.
- Traitez tous les cas de mammites cliniques pour minimiser les risques de contamination.
- Séparez l'animal malade des autres animaux.
- Si nécessaire, réformez les vaches qui montrent une sensibilité élevée aux mammites et qui sont infectées fréquemment (de manière répétitives) même après antibiothérapie et antifangothérapie.

8) Soyez persistant :

Un programme de prévention prend du temps et, pour être efficace, il doit être maintenu, contrôlé, et amélioré continuellement au fil du temps. Il est important que toutes les personnes travaillant avec les vaches comprennent les principes du programme de prévention. Une seule personne négligente peut facilement ruiner le travail persistant de toute une équipe de collaborateurs.

PARTIE EXPERIMENTALE

Objectif

Matériel et méthodes

OBJECTIFS

Seuls ou associés à des bactéries, les champignons peuvent être à l'origine de mammites responsables d'une diminution de la production laitière chez les bovins.

En Algérie, peu d'études ont porté sur les mammites mycosiques. Notre mémoire de PFE a porté sur la prévalence de ces mammites dans 2 subdivisions agricoles de la région d'Alger : Birkhadem et Birtouta. Ce travail rentre dans le cadre de l'évaluation de la situation épidémiologique de ces mammites dans l'élevage bovin laitier dans les 13 subdivisions agricoles de la wilaya d'Alger (Dr MEBARKI, 2008).

Pour atteindre notre objectif, nous avons réalisé une analyse mycologique des échantillons de lait prélevés sur 358 vaches dans les subdivisions agricoles de BirTouta et BirKhadem qui présentaient deux types de mammites :

- Cliniques récidivantes malgré une antibiothérapie (73 vaches)
- Sub cliniques indécélables cliniquement dont le seul symptôme est la chute de production de lait (285 vaches). En effet, selon la littérature, la résistance aux antibiotiques ou uniquement la diminution de la production laitière pourrait être la conséquence d'une infection fongique de la mamelle (EUZEBY citer par MEBARKI 2008).

I. MATERIEL ET METHODES

I. 1. Les échantillons de lait :

Les deux subdivisions agricoles de Birtouta et Birkhadem comptent 917 vaches réparties sur 198 exploitations. Nous avons analysé 358 échantillons de lait prélevés, par MEBARKI, 2008, à partir de 73 vaches à mammites cliniques et 285 vaches à mammites sub cliniques (Tableau 05).

Tableau 05: Le nombre de vaches et de prélèvements effectués au niveau des exploitations visitées.

	Subdivision agricole	Mammites cliniques		Mammites sub-cliniques	
		Nombre d'exploitations	Nombre d'échantillons de lait	Nombre d'exploitations	Nombre d'échantillons de lait
	Birtouta	01	16	06	257
	Birkhadem	05	57	03	28
TOTAL	02	06	73	09	285

II. L'analyse mycologique

L'examen mycologique des échantillons de lait comprend 2 étapes (Figure 2):

- ❖ L'examen direct des échantillons : à l'état frais et après coloration
- ❖ Isolement puis identification des champignons

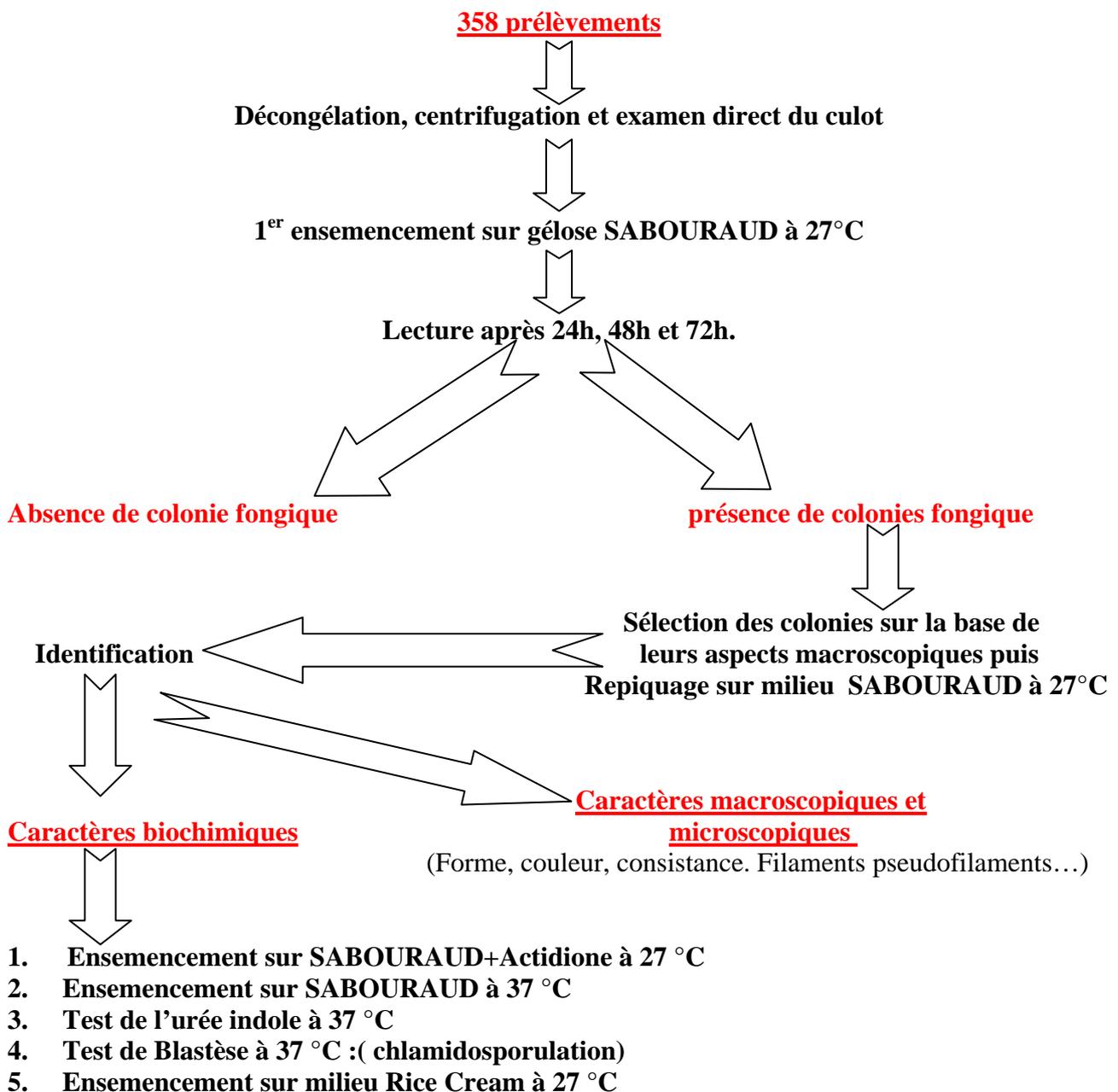


Figure 02 : schéma récapitulatif des étapes de la diagnose mycologique

II.1. Technique et identification:

II.1.1. Examen direct

Les échantillons sont décongelés à température ambiante puis centrifugés pendant 3 minutes à 4.000 tours / mn. On obtient deux phases, un sédiment dense et un surnageant clair. A l'aide d'une pipette Pasteur, quelques gouttes du sédiment sont prélevées stérilement (près d'un bec Bunzen) puis une goutte est déposée sur une lame contenant une goutte de bleu de lactophénol. Les lames sont lues au microscope au grossissement x 10 et x 40. L'objectif de cet examen microscopique est de mettre en évidence des éléments fongiques comme les mycéliums (forme pathogène des levures dans un organe)

II.2. Mise en culture

II. 2. 1. Isolement

Les prélèvements sont ensemencés sur le milieu de culture Sabouraud. L'ensemencement a été effectué conjointement à l'examen direct. Pour chaque échantillon, une goutte du sédiment de lait est prélevé stérilement, à l'aide d'une pipette Pasteur, puis déposé dans une boîte de pétri contenant de la gélose Sabouraud. Le sédiment est étalé stérilement sur toute la surface de la gélose avec un râteau. Les boîtes de Pétri sont incubées dans une étuve à 27 C° pendant 24 à 48 h pour une première lecture et pendant 48 à 72 h pour une deuxième lecture. Les colonies de champignons ayant poussé sont réensemencées sur la gélose Sabouraud puis les cultures sont incubées à 27 C° durant 24 à 48 h. Le but de cette étape est de séparer les colonies pour pouvoir étudier l'aspect macroscopique des colonies et mettre en évidence les infestations mixtes.

II. 3 Identification

L'identification du genre et de l'espèce des champignons est basée sur les caractères macroscopiques et microscopiques des colonies pour les moisissures et par repiquage des colonies sur une galerie biochimique constituée de différents milieux de culture pour les levures.

II.2.3.1. Caractères macroscopiques

C'est une première étape dans l'orientation de diagnostic mycologique. Nous avons étudié 4 critères : la forme, la couleur, la consistance et l'aspect de la colonie. L'observation des cultures obtenues a porté sur les 2 faces de chaque colonie.

II.2.3.2. Caractères microscopiques

A partir des cultures obtenues, nous avons procédé à l'enlèvement d'un fragment qui a été dilacéré entre lame et lamelle avec coloration au bleu de lactophénol. L'observation au microscope est effectuée au grossissement x 10 x 40. Cette étape permet de déterminer l'abondance et la forme des champignons.

II.2.3.3. Caractères biochimiques

La galerie biochimique est constituée de 5 milieux de culture différent : Sabouraud, Sabouraud supplémenté en actidione, urée indol, sérum de bovins et le *rice cream*.

- Milieu Sabouraud

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

- Test de sensibilité à l'actidione

Chaque colonie est réensemencée sur gélose Sabouraud contenant un antibiotique: l'actidione. Les cultures sont incubées à 27°C pendant 24 à 48 h

- Test de Urée-indol[®]

Ce test permet de confirmer le diagnostic du genre *Cryptococcus* sur le milieu urée-indol. Ces levures produisent une enzyme, une uréase, capable de réduire l'urée. Cette réaction se traduit par le virement de la couleur de l'urée indole de l'orange au rose ou au violet. L'espèce *Cryptococcus*

neoformans fait virer le milieu en moins de 4 h. Les autres espèces cryptocoques et *Rhodotorula* nécessitent en moyenne 24 h d'incubation.

On prélève stérilement une colonie de levure ayant poussé sur la gélose Sabouraud à 37°C puis on l'ensemence dans 1 ml d'urée –indole. On homogénéise la suspension sur un agitateur puis on incube à 37°C pendant 4 h (I^{ère} lecture) et 24 h (II^{ère} lecture).

- Test de Blastese

C'est le test de filamentation ou de germination dans du sérum. Les constituants du sérum favorisent la formation de filaments par certaines levures. Ce test permet de mettre en évidence certaines espèces *Candida* après incubation dans du sérum frais de provenance diverses : homme ou animaux (bœuf, cheval, chien, lapin ou chat). Dans notre étude, nous avons utilisé du sérum de bovin préparé de la façon suivante : du sang de bovin est récupéré au moment de la saignée des bovins, au niveau des abattoirs d' Hussein Dey, dans des flacons en verre stériles, puis transporté dans une glacière vers le laboratoire de parasitologie. Le sang est réparti dans des tubes à hémolyse stériles puis centrifugé pour récupérer le sérum.

Pour le test de Blastèse, on ensemence stérilement une colonie dans 1 ml de sérum de bovin frais. Après une incubation de 3 à 4 h à 37°C, on dépose une goutte du sérum sur une lame et on observe au microscope (grossissement x 10 x 40)

- Test du *rice cream*

C'est un milieu de culture, à base de riz d'où l'appellation *rice cream*, qui favorise: la pseudofilamentation et la filamentation des levures notamment pour le genre *Candida*, une pseudofilamentation et des chlamydospores terminales pour l'espèce *Candida albicans*

On met en suspension une colonie de levure dans 10 ml d'eau physiologique. Par simple agitation, on étale toute la suspension sur la gélose *rice cream* dans une boîte de pétri. Après avoir vidé la boîte du surplus de la suspension, on dépose une lame sur la gélose sur le bord de la boîte de pétri. Après une incubation à 27°C pendant 24 h à 48 h, on observe la boîte directement au microscope (grossissement x10 x40).

Les résultats

RESULTATS

II. L'ANALYSE MYCOLOGIQUE

II.1. L'examen direct

L'examen direct des échantillons de lait au microscope optique a révélé la présence de colonies de différentes formes: des filaments mycéliens, des levures et des cellules inflammatoires (leucocytes) (photos: 1)

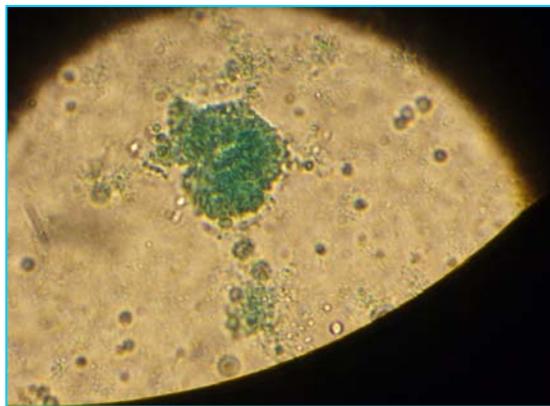


Photo 01 : levures en amas

II.2. Les caractères cultureux macroscopiques

L'incubation des 358 échantillons de lait sur milieu Sabouraud a montré une poussée fongique au bout de 24 h sur 214 boîtes de pétri. L'aspect macroscopique des colonies fongiques des infestations mixtes (levures et champignons filamenteux ou levures d'aspect différents, colonies de champignons différents)

Les colonies de champignon ont présenté les caractères suivants (photos 2 et 3):

- La taille: variable allant de quelques millimètres jusqu'à 2 à 3 cm
- La couleur: essentiellement blanche, parfois beige, jaune et rouge. Certaines cultures ont présenté une couleur verdâtre
- La forme: en taches de bougie, en dôme, rugueuses et parfois plissées et planes
- la consistance: la plupart des colonies ont présenté une consistance crémeuse, lisse au toucher, parfois pâteuse et coulante et rarement duveteuse.



Photo 02 : Colonies blanc crèmes à contours plissés, planes.



Photo 03 : Colonies de couleur verdâtre et duveteuses.

II 3. Les caractères cultureux microscopiques

La lecture des lames effectuées à partir des fragments dilacérés, nous a révélé ce qui suit :

1. Présence de levures, de formes différentes, en abondance (Photo 04)
2. Présence de filaments formés à partir de levures (Photo 05)
3. Présence de levures en état de bourgeonnement polaire (Photo 06)

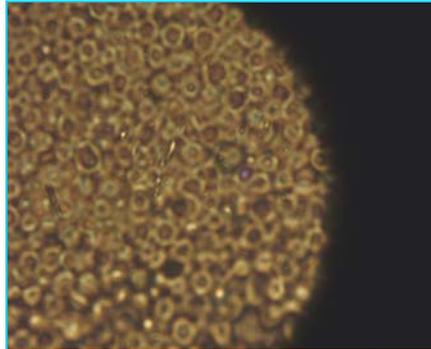


Photo 04 : levures, de formes différentes, en abondance

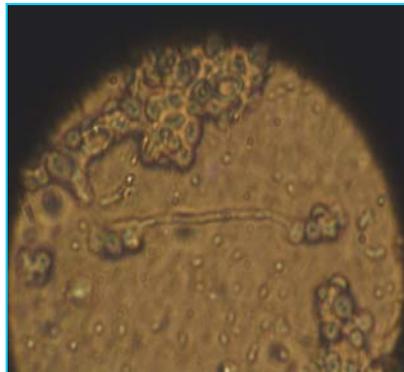


Photo 05 : filaments formés à partir de levures



Photo 06 : levures en état de bourgeonnement polaire

II.4. Les caractères culturels sur galerie biochimique

- Test de l'urée-indol : des colonies de champignons ont induit le virement du milieu urée indol de la couleur orange au rouge fuschia (Photo 07)



Photo 07 : virement du milieu urée indol

- Test de sensibilité à l'actidione: l'ensemencement sur le milieu Sabouraud additionné d'un antibiotique a permis la croissance de colonies sur certaines boîtes

- Test de Blastèse: l'ensemencement des colonies de levures dans du sérum de bovin a fourni les résultats suivant après la lecture des lames au microscope :

1. Présence uniquement de levures.
2. Arthrospores et filaments
3. Levures et pseudofilaments
4. Filaments avec arthrospores.
5. Une seule colonie a donné des tubes germinatifs caractéristiques de l'espèce : *Candida albicans*.

- Test de *rice cream*: la lecture des boîtes de pétri au microscope a donné les résultats suivants:

1. Uniquement des levures.
2. Filaments avec arthrospores (Photo 08)
3. Levures avec pseudofilaments et filaments (Photo 09)



Photo 08 : Filaments avec arthrospores

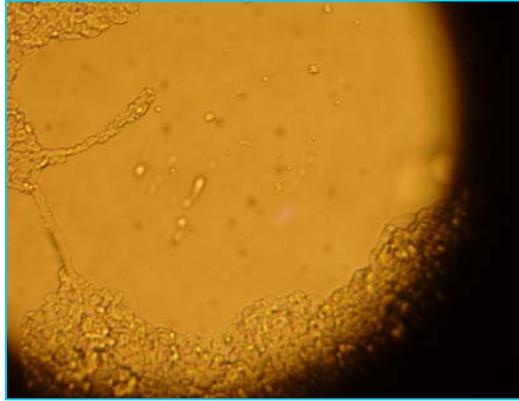


Photo 09 : Levures avec pseudofilaments et filaments

II.5. Détermination du genre et de l'espèce

Afin que nous puissions déterminer le genre ou l'espèce des champignons à partir des résultats ci-dessus, nous nous sommes basés sur le tableau de Pasteur et sur un tableau comparatif inspiré du guide de mycologie médicale (Koenig, 1995) où figurent les caractères morphologiques et biochimiques des levures et des moisissures d'intérêt médical.

Les résultats montrent que sur les 358 échantillons de lait, 214 échantillons sont positifs soit 59,77% des prélèvements. La prévalence des mammites mycosiques est de 30,53% au niveau des exploitations à mammites cliniques et de 52,67% au niveau des exploitations à mammites sub cliniques

Tableau 06: Prévalence des mammites mycosiques dans les exploitations à mammites cliniques

Subdivisions agricoles	Exploitation à mammite clinique			
	Nombre d'exploitations	Nombre de prélèvements	Nombre de prélèvements positifs	Prévalence
Birtouta	01	16	05	31,25%
Birkhadem	05	57	17	29,82%
Total	06	73	22	30,53%

Tableau 07: Prévalence des mammites mycosiques dans les exploitations à mammites subcliniques

Subdivisions agricoles	Exploitation à mammite sub clinique			
	Nombre d'exploitations	Nombre de prélèvements	Nombre de prélèvements positifs	Prévalence
Birtouta	06	257	179	69,64%
Birkhadem	03	28	10	35,71%
Total	09	285	189	52,67%

Dans ces échantillons, on a identifié:

-. une moisissure appartenant au genre *Geotrichum*

-.différentes levures appartenant aux genres *Candida*, *Trichosporon*, *Rhodotorula* et *Cryptococcus*. On a identifié 2 espèces de levures: *Candida albicans* et *Cryptococcus neoformans*.

Le tableau ci-dessous montre les différents types de champignons isolés :

Tableau 08: Pourcentage des champignons isolés par subdivision agricole

Champignons isolés	% de prélèvements positifs		Total
	Birkhadem	Birtouta	
<i>Candida</i>			
<i>Candida albicans</i>	0,43%	0%	00,43%
<i>Candida sp</i>	20,35%	3,71%	23,35%
<i>Trichosporon</i>	9,19%	1,31%	10,60%
<i>Geotrichum</i>	5,25%	1,31%	06,56%
<i>Rhodotorula</i>	3,50%	0,21%	03,71%
<i>Cryptococcus</i>			
<i>Cryptococcus neoformans</i>	3,28%	0,43%	03,71%
<i>Cryptococcus sp</i>	2,40%	0%	02,40%

Discussion

Discussion

Notre étude a été menée sur des élevages bovins laitiers de deux subdivisions agricoles de la wilaya d'Alger, Birtouta et Birkhadem. Nous avons recherché les champignons dans des prélèvements de lait provenant de vaches atteintes de deux types de mammites : cliniques récidivantes malgré une antibiothérapie (73 vaches) et sub-cliniques indécélables cliniquement, dont le seul symptôme est la chute de production de lait (285 vaches). En effet, selon la littérature, la résistance aux antibiotiques ou uniquement la diminution de production laitière pourrait être la conséquence d'une infection fongique de la mamelle. (Cité par MIBARKI M 2007).

Nos résultats montrent que 59,77% des prélèvements de lait (211/358) sont infestés par des champignons. Ces résultats révèlent l'importance des mammites d'origine fongique dans ces élevages. Les conditions d'élevage des bovins déplorables constatées dans ces exploitations (le manque d'hygiène, la température, l'humidité et d'autres paramètres) pourraient expliquer l'apparition et l'entretien de ce type de mammites. Cependant, à travers nos résultats, nous ne pouvons pas affirmer que les champignons soient seuls responsables de ces mammites. Cette constatation est déjà relevée par d'autres chercheurs algériens et d'autres auteurs à travers le monde. En effet, nos résultats sont similaires à ceux de Mlle KORCHI. R et monsieur MIBARKI. M qui obtiennent successivement 58,32% et 51,14%. Nos résultats sont similaires à ceux de COSTA et al (1993) qui obtiennent durant une enquête sur les mammites mycosiques des bovins dans les troupeaux laitiers au Brésil, une prévalence de 12.07 % (pour les mammites mycosiques).

L'analyse mycologique a permis d'identifier une moisissure appartenant au genre *Geotrichum* et différentes levures appartenant aux genres *Candida*, *Trichosporon*, *Rhodotorula* et *Cryptococcus*. Deux espèces de levures ont aussi été identifiées : *Candida albicans* et *Cryptococcus neoformans*. Dans la littérature, les levures ou les moisissures, excepté *Rhodotorula*, sont fréquemment détectées, en tant qu'agents pathogènes, dans des enquêtes sur les mammites fongiques :

Candida sp : ces levures sont les plus fréquemment isolées dans nos prélèvements avec un taux de 23,35%. Elles sont souvent décrites comme le genre principal dans l'étiologie des mammites mycosiques. Ces résultats sont similaires à ceux trouvés par Mlle KORCHI. R et Dr. MIBARKI. M qui obtiennent successivement 21.13% et 52,07%.

Candida albicans a été identifiée à un taux de 0,43%. Elle vit à l'état saprophyte dans le tube digestif de l'homme, des mammifères et des oiseaux. Sa découverte dans le milieu extérieur résulte d'une contamination par l'homme ou l'animal. L'intervention de l'homme par la traite manuelle ou par la machine à traire comme source de contamination et/ou en véhiculant le germe est prouvée. Nos résultats sont similaires à ceux de monsieur MIBARKI. M qui Obtenue 1,06% et sont différentes des résultats obtenue par Mlle KORCHI. R qui a obtenue 12,86% qui est un taux élevé par rapport a celui que nous avons trouvés.

Trichosporon : les levures du genre *Trichosporon* sont largement répandues dans la nature, saprophytes isolées du sol, du bois, des fruits et des matières fécales. Certaines sont plus particulièrement assimilées à l'homme alors que d'autre sont incriminées dans des cas de mammites. Euzeby.1967, a mis en cause les étables mal tenues d'être à l'origine d'infections génitales entre autre mammites. Monsieur MIBARKI. M a Obtenue un taux de 19,25% pour ce genre de champignon dans son étude alors que Mlle KORCHI. R a obtenue des résultats différentes 04,80%. Dans notre étude, cette levure intervient en seconde position, après les *Candida*, avec un taux de 10,60% de l'ensemble des prélèvements positifs.

Geotrichum : cette moisissure cosmopolite, très répandue dans la nature, saprophyte des plantes, des laitages et retrouvée dans le sol et en abondance dans les eaux usées. *Geotrichum* est mis en cause dans l'étiologie de mammites. Dans notre étude, *Geotrichum* a été isolé dans 6,56% des prélèvements positifs. Pour ce genre nos résultats sont différentes à ceux de monsieur MIBARKI. M qui Obtenue 14,22% et sont différentes aussi aux résultats obtenue par Mlle KORCHI. R qui a obtenue 01,25% qui est un taux faible par rapport a celui que nous avons trouvés.

Cryptococcus neoformans : le réservoir de *C. neoformans* est constitué essentiellement par les fientes de pigeon et d'autres oiseaux. Il a été isolé à partir du sol contaminé par les fientes de pigeon et il survit dans ces fientes pendant plus de deux ans. Sa dissémination se fait par l'air et la poussière. *C. neoformans* vit dans le jabot de pigeon qui est son principal biotope. Au cours de l'enquête effectuée par Mr MEBARKI, il a été constaté que des pigeons, et en forte présence, se nichaient dans les étables, notamment de style colonial, leur fiente étant facilement distincte. La forte rémanence de *C. neoformans* dans le milieu extérieur constitue un danger potentiel pour la mamelle. Dans la littérature, *C. neoformans* a été isolé dans des laits de mammites.

Cryptococcus sp : ces levures ont été isolées dans 2,40 des prélèvements positifs. Plusieurs espèces, dont *Cryptococcus albidus* posséderaient un fort pouvoir pathogène sur la mamelle. Nos résultats sont similaires à ceux de monsieur MIBARKI. M qui Obtenue 03,28%.

Conclusion générale et recommandations

À partir des données bibliographiques et grâce aux résultats que nous avons obtenu, on peut dire, que les mammites fongiques sont sous estimées dans les pays où des affections médicalement et économiquement plus importantes affectent les élevages bovins. Les mammites fongiques semblent faire leur première apparition en Algérie, car aucune publication ne mentionne l'existence de mammites fongiques dans notre pays. On suppose que les mammites fongiques sont cosmopolites, là où se répartissent les espèces réceptives et les moyens de les diagnostiquer. A propos du lait sain, on se rend compte que certains laits présumés sains proviennent de quartiers infectés latents.

Bien que limité dans le temps et les moyens, notre étude réalisée sur 358 échantillons de lait nous a permis d'isoler et d'identifier de nombreuses levures et moisissures saprophytes et pathogènes et autres hautement pathogène comme *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, peuvent, 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 humains et l'animal lui-même. Aussi proposons les recommandations suivantes :

1) L'hygiène lors de la préparation du pis :

- Nettoyez et séchez bien les mamelles avec un tissu sec d'usage unique à chaque traite.
- N'utilisez qu'un tissu par vache. Ce tissu peut être jeté ou, si possible, recyclé (on peut le nettoyer dans l'eau bouillante et le sécher entre deux traites).
- Si l'eau de nettoyage n'est pas stérile, ajoutez-y un léger désinfectant (chlorhexidine).
- Tirez les premiers jets pour déceler un lait de consistance anormale (flocons de lait coagulé).

- Si la traite se fait à la main, lavez-vous les mains entre chaque vache et n'oubliez pas que les mains du trayeur sont un véhicule de transmission des germes d'une vache à l'autre.

2) Pendant la traite :

- Vérifiez le flux de lait des quatre quartiers.
- Assurez-vous que la traite est complète, mais évitez la sur traite.
- Fermez la valve pour "couper" le vide dans l'unité de traite avant de la décrocher du pis.

3) Hygiène après la traite

- Submergez les mamelles dans un désinfectant.
- Nettoyez la machine à traire impeccablement pour y éviter la croissance bactérienne.

4) Entretien de la machine à traire

- Vérifiez le niveau du vide et sa stabilité régulièrement.
- Remplacez les manchons trayeurs et autres pièces en caoutchouc régulièrement.

Rincez la machine à traire dans une solution désinfectante; rincez-la à l'eau claire et laissez sécher l'unité avant de traire la vache suivante (optionnelle).

Annexes

1. Subdivision agricole de Birtouta.

	(+)	(-)		N° de prélèvement	Rice-Cream	l'urée-indol®	Gélose-Sabouraud à 37C°	Test de Blastèse à 37C°	Sabouraud+ Actedione®	Levure identifiée
Exploitation à mammite clinique	01		01	cl.15-1	Levure + arthrospores	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Geotrichum</i> + <i>Candida</i>
					levure	(-)	(+)	levure	résistant	
		01	02	cl.15-2	-	-	-	-	-	-
	02		03	cl.15-3	levure	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
	03		04	cl.15-4	Levure + arthrospores	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Geotrichum</i> + <i>Candida</i>
					levure	(-)	(+)	Levure	résistant	
	04		05	cl.15-5	Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Trichosporon</i> + <i>Candida</i>
					levure	(-)	(+)	Levure	résistant	
		02	06	cl.15-6	-	-	-	-	-	-
		03	07	cl.15-7	-	-	-	-	-	-
		04	08	cl.15-8	-	-	-	-	-	-
		05	09	cl.15-9	-	-	-	-	-	-
	05		10	cl.15-10	levure	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
		06	11	cl.15-11	-	-	-	-	-	-
		07	12	cl.15-12	-	-	-	-	-	-
		08	13	cl.15-13	-	-	-	-	-	-
	09	14	cl.15-14	-	-	-	-	-	-	
	10	15	cl.15-15	-	-	-	-	-	-	
	11	16	cl.15-16	-	-	-	-	-	-	
Exploitation à mammite infra-clinique	06		17	I.47-1	Levure + arthrospores	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Geotrichum</i>
	07		18	I.47-2	Levure + arthrospores	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Geotrichum</i>

08		19	I.47-3	Levure + arthrospores	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Geotrichum</i>
09		20	I.47-4	Levure + arthrospores	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Geotrichum</i>
10		21	I.47-5	levure	Uréase (+) + 24 h	(+)	levure	résistant	<i>Rhodotorula</i>
	12	22	I.47.6	-	-	-	-	-	-
	13	23	I.47.7	-	-	-	-	-	-
	14	24	I.47.8	-	-	-	-	-	-
	15	25	I.47.9	-	-	-	-	-	-
	16	26	I.47.10	-	-	-	-	-	-
11		27	I.47-11	levure	Uréase (+) + 24 h	(+)	levure	résistant	<i>Rhodotorula</i>
	17	28	I.47-12	-	-	-	-	-	-
	18	29	I.47-13	-	-	-	-	-	-
	19	30	I.47-14	-	-	-	-	-	-
12		31	I.47-15	levure	Uréase (+) + 4 h	(+)	levure	sensible	<i>C.neoformans</i>
	20	32	I.47-16	-	-	-	-	-	-
	21	33	I.47-17	-	-	-	-	-	-
13		34	I.47-18	levure	Uréase (+) + 24 h	(+)	levure	sensible	cryptocoque
	22	35	I.47-19	-	-	-	-	-	-
14		36	I.47-20	Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Trichosporon</i> + <i>Candida</i>
				levure	(-)	(+)	levure	résistant	
	23	37	I.47-21	-	-	-	-	-	-
15		38	I.47-22	Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Trichosporon</i> + <i>Candida</i>
				levure	(-)	(+)	levure	résistant	
16		39	I.47-23	Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Trichosporon</i>
17		40	I.47-24	Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Trichosporon</i>
18		41	I.47-25	Arthrospores +	(-)	(+)	Arthrospores +	résistant	<i>Trichosporon</i>

				filaments			filaments		
	24	42	I.47-26	-	-	-	-	-	-
	25	43	I.47-27	-	-	-	-	-	-
	26	44	I.47-28	-	-	-	-	-	-
19		45	I.47-29	levure	Uréase (+) + 4 h	(+)	levure	sensible	<i>C.neoformans</i>
20		46	I.47-30	levure	Uréase (+) + 24 h	(+)	levure	résistant	<i>Rhodotorula</i>
	27	47	I.47-31	-	-	-	-	-	-
	28	48	I.47-32	-	-	-	-	-	-
21		49	I.47-33	Levure + arthrospores	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Geotrichum</i> + <i>Candida</i>
				levure	(-)	(+)	levure	résistant	
	29	50	I.47-34	-	-	-	-	-	-
	30	51	I.47-35	-	-	-	-	-	-
	31	52	I.47-36	-	-	-	-	-	-
	32	53	I.47-37	-	-	-	-	-	-
	33	54	I.47-38	-	-	-	-	-	-
	34	55	I.47-39	-	-	-	-	-	-
	35	56	I.47-40	-	-	-	-	-	-
	36	57	I.47-41	-	-	-	-	-	-
22		58	I.47-42	Levure + arthrospores	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Geotrichum</i> + <i>Candida</i>
				levure	(-)	(+)	levure	résistant	
23		59	I.47-43	Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Trichosporon</i> + <i>Candida</i>
				levure	(-)	(+)	levure	résistant	
24		60	I.47-44	levure	Uréase (+) + 24 h	(+)	levure	sensible	cryptocoque
25		61	I.47-45	Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Trichosporon</i>
26		62	I.47-46	levure	Uréase (+) + 24 h	(+)	levure	résistant	<i>Rhodotorula</i>
			I.47-47	levure	Uréase (+)	(+)	levure	résistant	<i>Rhodotorula</i>

	27	63			+ 24 h					
	37	64	I.47-48	-	-	-	-	-	-	-
	38	65	I.47-49	-	-	-	-	-	-	-
	28	66	I.47-50	Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Trichosporon</i>	
	29	67	I.47-51	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>	
	30	68	I.48-1	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>	
	31	69	I.48-2	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>	
	32	70	I.48-3	Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Trichosporon</i>	
	39	71	I.48-4	-	-	-	-	-	-	
	40	72	I.48-5	-	-	-	-	-	-	
	33	73	I.48-6	Levure + arthrospores	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Geotrichum</i> + <i>Candida</i>	
				levure	(-)	(+)	levure	résistant		
	34	74	I.48-7	Levure + arthrospores	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Geotrichum</i>	
	35	75	I.48-8	levure	Uréase (+) + 24 h	(+)	levure	résistant	<i>Rhodotorula</i>	
	41	76	I.48-9	-	-	-	-	-	-	
	36	77	I.48-10	Levure + arthrospores	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Geotrichum</i>	
	42	78	I.48-11	-	-	-	-	-	-	
	37	79	I.48-12	Levure + arthrospores	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Geotrichum</i>	
	38	80	I.48-13	Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Trichosporon</i>	
	39	81	I.48-14	levure	Uréase (+) + 4 h	(+)	levure	sensible	<i>C.neoformans</i>	
	40	82	I.48-15	Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Trichosporon</i>	
	43	83	I.48-16	-	-	-	-	-	-	
	44	84	I.48-17	-	-	-	-	-	-	

	41		85	l.48-18	Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Trichosporon</i>
		45	86	l.48-19	-	-	-	-	-	-
	42		87	l.48-20	levure	Uréase (+) + 24 h	(+)	levure	sensible	cryptocoque
	43		88	l.48-21	levure	Uréase (+) + 24 h	(+)	levure	résistant	<i>Rhodotorula</i>
	44		89	l.48-22	Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Trichosporon</i>
	45		90	l.48-23	Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Trichosporon</i>
		46	91	l.48-24	-	-	-	-	-	-
	46		92	l.48-25	levure	Uréase (+) + 24 h	(+)	levure	résistant	<i>Rhodotorula</i>
		47	93	l.48-26	-	-	-	-	-	-
	47		94	l.48-27	Levure + arthrospores	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Geotrichum</i> + <i>Candida</i>
					levure	(-)	(+)	levure	résistant	
	48		95	l.48-28	Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Trichosporon</i> + <i>Candida</i>
					levure	(-)	(+)	levure	résistant	
	49		96	l.48-29	Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Trichosporon</i>
		48	97	l.48-30	-	-	-	-	-	-
	50		98	l.48-31	Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Trichosporon</i>
		49	99	l.48-32	-	-	-	-	-	-
		50	100	l.48-33	-	-	-	-	-	-
	51		101	l.48-34	Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Trichosporon</i>
	52		102	l.48-35	Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Trichosporon</i>
	53		103	l.48-36	Levure + pseudofilament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
	54		104	l.48-37	Levure +	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>

				filament						
	51	105	I.48-38	-	-	-	-	-	-	-
55		106	I.48-39	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>	
	52	107	I.48-40	-	-	-	-	-	-	
56		108	I.48-41	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>	
	53	109	I.48-42	-	-	-	-	-	-	
57		110	I.48-43	Levure + arthrospores	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Geotrichum</i>	
	54	111	I.48-44	-	-	-	-	-	-	
58		112	I.48-45	levure	Uréase (+) + 4 h	(+)	levure	sensible	<i>C.neoformans</i>	
59		113	I.48-46	levure	Uréase (+) + 24 h	(+)	levure	sensible	cryptocoque	
60		114	I.48-47	Levure + arthrospores	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Geotrichum</i> + <i>Candida</i>	
				levure	(-)	(+)	levure	résistant		
	55	115	I.48-48	-	-	-	-	-	-	
61		116	I.48-49	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>	
62		117	I.48-50	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>	
63		118	I.48-51	Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Trichosporon</i>	
64		119	I.48-52	levure	Uréase (+) + 24 h	(+)	levure	résistant	<i>Rhodotorula</i>	
65		120	I.48-53	levure	Uréase (+) + 4 h	(+)	levure	sensible	<i>C.neoformans</i>	
66		121	I.48-54	levure	(-)	(+)	Levure + pseudofilament	résistant	<i>Candida</i>	
67		122	I.48-55	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>	
68		123	I.48-56	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>	
69		124	I.48-57	Levure +	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>	

				filament						
70		125	I.48-58	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>	
71		126	I.48-59	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>	
72		127	I.48-60	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>	
	56	128	I.49-1	-	-	-	-	-	-	
73		129	I.49-2	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>	
74		130	I.49-3	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>	
75		131	I.49-4	Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Trichosporon</i> + <i>Candida</i>	
				Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant		
76		132	I.49-5	levure	Uréase (+) + 24 h	(+)	levure	sensible	cryptocoque	
77		133	I.49-6	levure	Uréase (+) + 24 h	(+)	levure	résistant	<i>Rhodotorula</i>	
78		134	I.49-7	Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Trichosporon</i>	
79		135	I.49-8	Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Trichosporon</i>	
	57	136	I.49-9	-	-	-	-	-	-	
80		137	I.49-10	Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Trichosporon</i>	
81		138	I.49-11	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>	
	58	139	I.49-12	-	-	-	-	-	-	
82		140	I.49-13	levure	Uréase (+) + 4 h	(+)	levure	sensible	<i>C.neoformans</i>	
83		141	I.49-14	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>	
84		142	I.49-15	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>	
85		143	I.49-16	Levure +	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>	

				filament						
	86	144	I.49-17	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>	
	87	145	I.49-18	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>	
	88	146	I.49-19	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>	
	59	147	I.49-20	-	-	-	-	-	-	
	60	148	I.49-21	-	-	-	-	-	-	
	89	149	I.49-22	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>	
	90	150	I.49-23	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>	
	91	151	I.49-24	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>	
	92	152	I.49-25	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>	
	93	153	I.49-26	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>	
	94	154	I.49-27	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>	
	95	155	I.49-28	levure	Uréase (+) + 24 h	(+)	levure	sensible	cryptocoque	
	96	156	I.49-29	Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Trichosporon</i>	
	97	157	I.49-30	Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Trichosporon</i>	
	61	158	I.49-31	-	-	-	-	-	-	
	98	159	I.49-32	Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Trichosporon</i>	
	99	160	I.49-33	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>	
	100	161	I.49-34	levure	Uréase (+) + 24 h	(+)	levure	résistant	<i>Rhodotorula</i>	
	101	162	I.49-35	levure	Uréase (+) + 24 h	(+)	levure	résistant	<i>Rhodotorula</i>	
	102	163	II.45-1	Arthrospores +	(-)	(+)	Arthrospores +	résistant	<i>Trichosporon</i>	

				filaments				filaments		
103		164	II.45-2	Levure + filament	(-)	(+)		levure	résistant	<i>Candida</i>
104		165	II.45-3	Levure + filament	(-)	(+)		levure	résistant	<i>Candida</i>
105		166	II.45-4	Levure + filament	(-)	(+)		levure	résistant	<i>Candida</i>
106		167	II.45-5	Levure + filament	(-)	(+)		levure	résistant	<i>Candida</i>
107		168	II.45-6	Levure + filament	(-)	(+)		levure	résistant	<i>Candida</i>
	62	169	II.45-7	-	-	-		-	-	-
108		170	II.45-8	Levure + filament	(-)	(+)		levure	résistant	<i>Candida</i>
109		171	II.45-9	Levure + filament	(-)	(+)		levure	résistant	<i>Candida</i>
110		172	II.45-10	Levure + filament	(-)	(+)		levure	résistant	<i>Candida</i>
111		173	II.45-11	Levure + filament	(-)	(+)		levure	résistant	<i>Candida</i>
	63	174	II.45-12	-	-	-		-	-	-
112		175	II.45-13	levure	Uréase (+) + 4 h	(+)		levure	sensible	<i>C.neoformans</i>
113		176	II.45-14	levure	Uréase (+) + 4 h	(+)		levure	sensible	<i>C.neoformans</i>
114		177	II.45-15	Levure + arthrospores	(-)	(+)		Arthrospores + filaments	résistant	<i>Geotrichum</i>
115		178	II.45-16	levure	Uréase (+) + 24 h	(+)		levure	sensible	cryptocoque
116		179	II.45-17	Levure + arthrospores	(-)	(+)		Arthrospores + filaments	résistant	<i>Geotrichum</i>
117		180	II.45-18	Arthrospores + filaments	(-)	(+)		Arthrospores + filaments	résistant	<i>Trichosporon</i> + <i>Candida</i>
				Levure + filament	(-)	(+)		levure	résistant	
118		181	II.45-19	Arthrospores + filaments	(-)	(+)		Arthrospores + filaments	résistant	<i>Trichosporon</i>

119		182	II.45-20	Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Trichosporon</i>
120		183	II.45-21	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
	64	184	II.45-22	-	-	-	-	-	-
121		185	II.45-23	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
122		186	II.45-24	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
	65	187	II.45-25	-	-	-	-	-	-
123		188	II.45-26	levure	Uréase (+) + 24 h	(+)	levure	résistant	<i>Rhodotorula</i>
	66	189	II.45-27	-	-	-	-	-	-
124		190	II.45-28	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
125		191	II.45-29	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
126		192	II.45-30	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
127		193	II.45-31	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
128		194	II.45-32	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
129		195	II.45-33	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
130		196	II.45-34	levure	Uréase (+) + 4 h	(+)	levure	sensible	<i>C.neoformans</i>
131		197	II.45-35	levure	Uréase (+) + 4 h	(+)	levure	sensible	<i>C.neoformans</i>
132		198	II.45-36	Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Trichosporon</i> + <i>Geotrichum</i>
				Levure + arthrospores	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	
133		199	II.46-1	levure	Uréase (+) + 24 h	(+)	levure	résistant	<i>Rhodotorula</i>
134		200	II.46-2	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>

135		201	II.46-3	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
136		202	II.46-4	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
	67	203	II.46-5	-	-	-	-	-	-
	68	204	II.46-6	-	-	-	-	-	-
	69	205	II.46-7	-	-	-	-	-	-
137		206	II.46-8	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
	70	207	II.46-9	-	-	-	-	-	-
	71	208	II.46-10	-	-	-	-	-	-
138		209	II.46-11	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
139		210	II.46-12	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
140		211	II.46-13	levure	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
141		212	II.46-14	levure	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
142		213	II.46-15	levure	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
143		214	II.46-16	levure	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
144		215	II.46-17	levure	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
145		216	II.46-18	levure	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
146		217	II.46-19	levure	Uréase (+) + 24 h	(+)	levure	sensible	cryptocoque
147		218	II.46-20	Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Trichosporon</i>
148		219	II.46-21	Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Trichosporon</i>
149		220	II.46-22	levure	Uréase (+) + 24 h	(+)	levure	résistant	<i>Rhodotorula</i>
150		221	II.46-23	levure	Uréase (+) + 4 h	(+)	levure	sensible	<i>C.neoformans</i>
151		222	II.46-24	Levure + arthrospores	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Geotrichum</i>
152		223	II.46-25	levure	Uréase (+) + 24 h	(+)	levure	résistant	<i>Rhodotorula</i>
153		224	II.46-26	Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Trichosporon</i>

154		225	II.46-27	Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Trichosporon</i>
155		226	II.46-28	levure	Uréase (+) + 4 h	(+)	levure	sensible	<i>C.neoformans</i>
<u>156</u>		<u>227</u>	<u>II.46-29</u>	levure	(-)	(+)	Tubes germinatifs	résistant	<i>Candida albicans</i> + <i>Trichosporon</i>
				Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	
157		228	II.46-30	levure	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
158		229	II.46-31	levure	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
	72	230	II.46-32	-	-	-	-	-	-
	73	231	II.46-33	-	-	-	-	-	-
	74	232	II.46-34	-	-	-	-	-	-
	75	233	II.46-35	-	-	-	-	-	-
159		234	II.46-36	levure	Uréase (+) + 24 h	(+)	levure	sensible	cryptocoque
160		235	III.44-1	levure	Uréase (+) + 24 h	(+)	levure	sensible	cryptocoque
161		236	III.44-2	levure	Uréase (+) + 4 h	(+)	levure	sensible	<i>C.neoformans</i>
162		237	III.44-3	Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Trichosporon</i> + <i>Geotrichum</i>
				Levure + arthrospores	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	
	76	238	III.44-4	-	-	-	-	-	-
163		239	III.44-5	Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Trichosporon</i>
	77	240	III.44-6	-	-	-	-	-	-
164		241	III.44-7	Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Trichosporon</i>
165		242	III.44-8	Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Trichosporon</i>
166		243	III.44-9	levure	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
<u>167</u>		<u>244</u>	<u>III.44-10</u>	levure	(-)	(+)	Tubes germinatifs	résistant	<i>Candida albicans</i> + <i>Trichosporon</i>
				Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	

168		245	III.44-11	Levure + arthrospores	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Geotrichum</i>
169		246	III.44-12	levure	Uréase (+) + 24 h	(+)	levure	résistant	<i>Rhodotorula</i>
170		247	III.44-13	Levure + arthrospores	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Geotrichum</i>
171		248	III.44-14	levure	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
172		249	III.44-15	levure	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
173		250	III.44-16	levure	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
174		251	III.44-17	levure	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
	78	252	III.44-18	-	-	-	-	-	-
175		253	III.44-19	levure	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
176		254	III.44-20	levure	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
	79	255	III.44-21	-	-	-	-	-	-
177		256	III.44-22	levure	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
178		257	III.44-23	levure	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
179		258	III.44-24	levure	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
180		259	III.44-25	levure	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
181		260	III.44-26	levure	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
	80	261	III.44-27	-	-	-	-	-	-
	81	262	III.44-28	-	-	-	-	-	-
	82	263	III.44-29	-	-	-	-	-	-
	83	264	III.44-30	-	-	-	-	-	-
182		265	III.44-31	levure	Uréase (+) + 24 h	(+)	levure	sensible	cryptocoque
183		266	III.44-32	Levure + arthrospores	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Geotrichum</i>
	84	267	III.44-33	-	-	-	-	-	-
184		268	III.44-34	levure	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
	85	269	III.44-35	-	-	-	-	-	-
185		270	III.44-36	levure	Uréase (+) + 4 h	(+)	levure	sensible	<i>C.neoformans</i> + <i>Geotrichum</i>
				Levure + arthrospores	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	
186		271	III.44-37	levure	Uréase (+) + 4 h	(+)	levure	sensible	<i>C.neoformans</i>

	86	272	III.44-38	-	-	-	-	-	-
187		273	III.44-39	levure	Uréase (+) + 24 h	(+)	levure	résistant	<i>Rhodotorula</i>

1. Subdivision agricole de Birkhadem.

				N° de prélèvement	Rice-Cream	l'urée- indol®	Gélose- Sabouraud à 37C°	Test de Blastèse à 37C°	Sabouraud+ Actedione®	Levure identifiée
Exploitation à mammite clinique	188		274	cl.9-1	Levure + arthrospores	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Geotrichum</i>
		87	275	cl.9-2	-	-	-	-	-	-
	189		276	cl.9-3	Levure + arthrospores	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Geotrichum</i>
		88	277	cl.9-4	-	-	-	-	-	-
		89	278	cl.9-5	-	-	-	-	-	-
	190		279	cl.9-6	Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Trichosporon</i>
		90	280	cl.9-7	-	-	-	-	-	-
	191		281	cl.9-8	levure	Uréase (+) + 24 h	(+)	levure	résistant	<i>Rhodotorula</i>
	192		282	cl.9-9	Levure	(-)	(+)	Levure + pseudofilament	résistant	<i>Candida</i>
		91	283	cl.9-10	-	-	-	-	-	-
	193		284	cl.9-11	levure	Uréase (+) + 4 h	(+)	levure	sensible	<i>C.neoformans</i>
	194		285	cl.12-1	levure	Uréase (+) + 4 h	(+)	levure	sensible	<i>C.neoformans</i>
		92	286	cl.12-2	-	-	-	-	-	-
	195		287	cl.12-3	Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Trichosporon</i>
	93	288	cl.12-4	-	-	-	-	-	-	

	196		289	cl.12-5	Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Trichosporon</i>
	94	290	cl.12-6	-	-	-	-	-	-	-
197		291	cl.12-7	Levure	(-)	(+)	Levure + pseudofilament	résistant	Candida + <i>Trichosporon</i>	
				Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant		
	95	292	cl.3-1	-	-	-	-	-	-	
	96	293	cl.3-2	-	-	-	-	-	-	
198		294	cl.3-3	Levure	(-)	(+)	Levure + pseudofilament	résistant	Candida + <i>Geotrichum</i>	
				Levure + arthrospores	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant		
	97	295	cl.3-4	-	-	-	-	-	-	
199		296	cl.3-5	Levure	(-)	(+)	Levure + pseudofilament	résistant	Candida + <i>Geotrichum</i>	
				Levure + arthrospores	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant		
	98	297	cl.3-6	-	-	-	-	-	-	
200		298	cl.3-7	Levure	(-)	(+)	Levure + pseudofilament	résistant	Candida + <i>Geotrichum</i>	
				Levure + arthrospores	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant		
	99	299	cl.3-8	-	-	-	-	-	-	
	100	300	cl.3-9	-	-	-	-	-	-	
201		301	cl.3-10	Levure	(-)	(+)	Levure + pseudofilament	résistant	<i>Candida</i>	
	101	302	cl.3-11	-	-	-	-	-	-	
202		303	cl.3-12	Levure	(-)	(+)	Levure + pseudofilament	résistant	<i>Candida</i>	
	102	304	cl.3-13	-	-	-	-	-	-	
	103	305	cl.3-14	-	-	-	-	-	-	
	104	306	cl.3-15	-	-	-	-	-	-	
	105	307	cl.14-1	-	-	-	-	-	-	
203		308	cl.14-2	Levure	(-)	(+)	Levure + pseudofilament	résistant	<i>Candida</i>	
	106	309	cl.14-3	-	-	-	-	-	-	

		107	310	cl.14-4	-	-	-	-	-	-
		108	311	cl.4-1	-	-	-	-	-	-
		109	312	cl.4-2	-	-	-	-	-	-
	204		313	cl.4-3	Levure	(-)	(+)	Levure + pseudofilament	résistant	<i>Candida</i>
		110	314	cl.4-4	-	-	-	-	-	-
		111	315	cl.4-5	-	-	-	-	-	-
		112	316	cl.4-6	-	-	-	-	-	-
		113	317	cl.4-7	-	-	-	-	-	-
		114	318	cl.4-8	-	-	-	-	-	-
		115	319	cl.4-9	-	-	-	-	-	-
		116	320	cl.4-10	-	-	-	-	-	-
		117	321	cl.4-11	-	-	-	-	-	-
		118	322	cl.4-12	-	-	-	-	-	-
		119	323	cl.4-13	-	-	-	-	-	-
		120	324	cl.4-14	-	-	-	-	-	-
		121	325	cl.4-15	-	-	-	-	-	-
		122	326	cl.4-16	-	-	-	-	-	-
		123	327	cl.4-17	-	-	-	-	-	-
		124	328	cl.4-18	-	-	-	-	-	-
		125	329	cl.4-19	-	-	-	-	-	-
		126	330	cl.4-20	-	-	-	-	-	-
Exploitation à mammite infra-clinique	205		331	41.1	Levure + arthrospores	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Geotrichum</i> + <i>Trichosporon</i>
					Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	
		127	332	41.2	-	-	-	-	-	-
	206		333	41.3	Arthrospores + filaments	(-)	(+)	Arthrospores + filaments	résistant	<i>Trichosporon</i>
		128	334	41.4	-	-	-	-	-	-
	207		335	41.5	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
	208		336	41.6	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
			129	337	41.7	-	-	-	-	-
		130	338	41.8	-	-	-	-	-	

		131	339	42.1	-	-	-	-	-	-
		132	340	42.2	-	-	-	-	-	-
	209		341	42.3	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
		133	342	42.4	-	-	-	-	-	-
		134	343	42.5	-	-	-	-	-	-
	210		344	42.6	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
		135	345	42.7	-	-	-	-	-	-
	211		346	42.8	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
		136	347	42.9	-	-	-	-	-	-
	212		348	43.1	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
		137	349	43.2	-	-	-	-	-	-
	213		350	43.3	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
		138	351	43.4	-	-	-	-	-	-
		139	352	43.5	-	-	-	-	-	-
		140	353	43.6	-	-	-	-	-	-
		141	354	43.7	-	-	-	-	-	-
		142	355	43.8	-	-	-	-	-	-
	214		356	43.9	Levure + filament	(-)	(+)	levure	résistant	<i>Candida</i>
		143	357	43.10	-	-	-	-	-	-
		144	358	43.11	-	-	-	-	-	-
Totale	214	144	358							
Pourcentage	59,77%	40,23%	100%							

I. Matériel de laboratoire :

✚ Grands appareillages de laboratoire :

- Réfrigérateur
- Incubateur
- Bains marie
- Autoclave
- Centrifugeuse
- Distillateur
- Paillasse menue d'un bec benzène
- Microscope optique

✚ Matériels consommables :

- Boite de pétri
- Pipettes pasteurs
- Lames et lamelles
- Tubes stérilisés à l'autoclave avec bouchon vissé
- Pipettes graduées de 1 à 5 ml
- Casserole à 5l
- Flacons en verre stérile

II. Milieu de culture :

1. Milieu sabouraud :

On a utilisé la gélose Sabouraud déshydraté. Chaque flacon de Gélose -Sabouraud déshydratée de 250 g contient dans sa formule de base :

- Peptone 10 g
- Glucose 20 g
- Agar 20 g

Et chaque flacon de 250 g de poudre, a permet de préparer 5 L de milieu : soit au total 220 boites de Pétri environ.

Pour la préparation du milieu de culture on a versé les 250 grammes de Gélose-Sabouraud déshydratée dans 5 l d'eau distillée chaude, bien remuée pour dissoudre la poudre.

La gélose liquide est versée dans des flacons à stériliser par autoclavage 1 heure à 120 C°.

La gélose- Sabouraud liquide stérile est coulée dans des boites de Pétri.

Les boites de Pétri ainsi remplies (10 – 15 mm) sont refroidies à température ambiante sur une paillasse désinfectée à l'eau de javel.

2. Milieu sabouraud +actidione :

Il a les mêmes composants que le milieu Sabouraud avec de plus l'actidione. On a reçu ce milieu dans des tubes, puis on l'avait fondu dans un bain marie et versé dans des boîtes Petri.

3. Milieu sabouraud +chloramphénicol :

Il a les mêmes composants que le milieu Sabouraud avec de plus le chloramphénicol. On a reçu ce milieu dans des tubes, puis on a fondu ce milieu dans un bain marie et puis on l'avais versé dans des boîtes Petri.

4. Milieu rice cream :

C'est un milieu de culture qui favorise la pseudofilamentation et la filamentation des levures et notamment les *Candida*, une pseudofilamentation et Chlamydospores terminales : espèce *Candida albicans*, une vraie filamentation avec présence d'arthrospores : genre *Trichosporon*.

La filamentation se fait en anaérobiose, en profondeur dans la gélose. Le milieu est composé de :

- Poudre de riz.
- Gélose en poudre.
- Eau distillée.

En boîte de Pétri de 5 cm, nous avons coulé un tube de Rice Cream (milieu fourni par l'institut Pasteur d'Alger). L'épaisseur du milieu est d'environ 5 mm.

Les boîtes de Pétri, sont refroidies 24 heures, sur la paillasse, à température ambiante.

Milieu sérum (test de blastese) : On a préparé le sérum à partir du sang de bovins récupéré au moment l'abattage dans des flacons en verre.

Au laboratoire : le sang récupéré des abattoirs d'Hussein Dey est versé, à l'aide de seringues jetables, dans des tubes à hémolyse stériles. Le sang est alors centrifugé. Après centrifugation, le sérum est récupéré et versé dans d'autres tubes stériles (à raison de 1ml par tube) portant les numéros des cultures à identifier.

5. Sérum sanguin :

Les constituants du sérum favorisent la formation de filaments par certaines levures après incubation dans du sérum frais de provenance diverses : homme ou animaux (bœuf, cheval, chien, lapin ou chat). Dans notre étude, nous avons utilisé du sérum de bovin préparé de la façon suivante : du sang de bovin est récupéré au moment de la saignée des bovins, au niveau des abattoirs d'Hussein Dey, dans des flacons en verre puis transporté dans une glacière vers le laboratoire de parasitologie. Le sang est réparti dans des tubes à hémolyse stériles puis centrifugé pour récupérer le sérum.

Classification des champignons (d'après KWON-CHUNQ et BENNET, 1992) :

<p>Royaume : CHAMPIGNONS Division : EUARYCOTA PHYLUM (Sous division) :</p> <p>I. ZYGOMYCOTINA</p> <p>Classe/ Zygomycètes ordre/</p> <p>1) Mucorales : Mucor, Rhizopus, Absidia 2) Entomophthorales : Conidiobolus, Basidiobolus</p> <p>II. ASCOMYCOTINA</p> <p>Classe/</p> <p>A. Hemiascomycètes ordre/ Endomycétales : levures sacculées</p> <p>B. Ascomycètes ordre/</p> <p>1) Oryziales : Famille : a) Athrodermataceae Genres : Athrodermata (anamorphes : Trichophyton sp.) Clavomyces (Clavicipitium sp.) Maraschia (Monosporium sp.)</p> <p>b) Oryzaceae Genres : Aplothyria (Helythyria caputaurum) (Elastomyces dermestitidis) Aptarocaulis (Clavicipitium sp.)</p> <p>2) Eurotiales : Famille : Trichocomaceae Genres : Eurotium (Aspergillus sp.) Eurotiales (Aspergillus sp.) Talaromyces (Penicillium sp.)</p> <p>3) Microascales : Genres : Pseudallescheria (Scedosporium sp.) Microascus (Sphaeriopsis sp.)</p> <p>4) Ophiostomales : Genres : Ceratocystis (Sporothrix sp.)</p> <p>5) Hypocrales : Genres : Nectria (Acanthium sp.) Gibberella (Fusarium sp., Trichoderma sp.)</p> <p>6) Sordariales : Genres : Sordaria, Chaetomium</p> <p>7) Pezizales : Genres : Peziza</p> <p>8) Dothideales : Genres : Leptographium Peziza</p>	<p>III. BASIDIOMYCOTINA</p> <p>Classe/</p> <p>A. Heterobasidiomycètes Ordre/ Fibrosidiales : Genres : Fibrosidella (Cl. neobornae)</p> <p>B. Holobasidiomycètes Ordre/</p> <p>1) Aphyllophorales : Genres : Schizophyllum</p> <p>2) Agaricales : Genres : Coprinus</p> <p>IV. DEUTEROMYCOTINA</p> <p>Classe/</p> <p>A. Coelomycètes Ordre/ Sphaeropsidales : Genres : Phoma, Nectria, Pyrenochaeta</p> <p>B. Blastomycètes levures sacculées</p> <p>C. Hyphomycètes Ordre/ Moniliales : Famille : Moniliaceae : champignons durs Dermatiaceae : champignons melleux</p>
---	--

Références bibliographiques

Références bibliographiques

1. **AISSI. M** cours et travaux pratiques clinique 4eme année, maître de conférence à l'école national vétérinaire : cours et travaux pratiques Ecole nationale vétérinaire d'Alger.
2. **ANDERSEN J.B, JORGENSEN K. 1949** Torulacea some arsage til mastitis efter Penicillium behanding. Nord. Vet. Med., 1, 958-966.
3. **AINSWORTH G. C. & AUSTWICK P. K. C. 1955.** A survey of mycoses in Britain general aspects. Vet. Rec.,67: 88-97.
4. **AINSWORTH G.C.& AUSTWICK P. K.C.1959.**Cité par FORTIER, 1990.
5. **ANONYME,2007.**La mycologie en web.Page web:www.coproweb.free.fr
6. **BOUCHET. P, J.-L. GUIGNARD, Y.-F. POUCHUS, J. VILLARD :** Livres : les champignons mycologies fondamentale et appliquée 2eme édition.2005
7. **BOUMEDINE FERNANE H. 2000** étude des mammites d'origine bactérienne chez les bovins laitiers dans l'ouest Algérien. Thèse de magistère ISV Tiaret p 111.
8. **CHERMETTE R. 1991.** Parasitoses et mycoses liées à la reproduction des bovins. Rec. Med.Vet.167 (3/4):359-381.
9. **CHERMETTE R. & BUSSIERAS J. 1993.** Parasitologie Vétérinaire, Mycologie. Service de parasitologie.Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort.11-157.
10. **CHERMETTE R. 1994.** Mycoses des ruminants et santé publique. Le point Vét. Ruminants et santé publique, vol.26,numéro spécial :43-48.
11. **CHERMETTE R. & GUILLOT J. 2003.** Mycoses à levures. Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail, Tome 2. Editions TEC & DOC, Editions médicales internationales:1189-1215.
12. **Clarke. 1960.** Rumen Candida species and bovine mastitis. N.Z. Vet.Jou.1960, 8,79.
13. **current concepts of bovine mastitis, 1996.** 4th ed, National Mastitis Council, Inc, Madison, WI publier par : **Dr. H.D. Tyler**, Iowa State University, and **Dr. M.A. Barnes**, Virginia Tech, **Dr. Mark Kirkpatrick**, Tillamook Cheese
14. **COUBE J. 1997.** Avortements et mammites mycosiques des bovins: Etude bibliographique des connaissances actuelles. The.Doc.Vét. ENV Nantes. 54:20-162.
15. **Drouhet et Al, 1972;** Valeur de l'immunoprécipitation et de l'immunofluorescence indirecte dans le diagnostic des aspergilloses pulmonaires. Ann.Ins. Pasteur. 1972, 132, 379-395.

16. **EUZEBY J. 1969.** Cours de mycologie médicale comparée, les mycoses des animaux et leurs relations avec les mycoses de l'homme. Edition Vigot Frères: 42-113.
17. **EUZEBY J. 1992.** Mycologie médicale comparée, les mycoses des animaux et leurs relations avec les mycoses de l'homme. Edition Vigot Frères, Tome1 : 9-262.
18. **EUZEBY J. 1994.** Mycologie médicale comparée, les mycoses des animaux et leurs relations avec les mycoses de l'homme. Edition Vigot Frères, Tome2 : 4-463.
19. **FAMEREE L., SWINNE-DESGAIN et COTTELEER C 1970:** Mammites, antibiotiques et levures. Ann. Med. Vet., 114, 389-409.
20. **FORTIER Guillaume 1990.** Mammites mycosiques des bovins. Flore fongique du lait. Pathogénie et moyens de lutte. Thèse Med.Vet. ALFORT
21. **FRANSWORTH R.J 1977:** Significance of fungal mastitis. J.A.V.M.A.,170, 1173-1174.
22. **FRANSWORTH R.J et SORENSEN D.K 1975:** Prevalence and species distribution of yeasts in mammary glands of dairy cows in Minnesota. Can.J. of comp. Med., 39, 340-348.
23. **GALLI G 1965:** Observations and studies on mastitis caused by *Cryptococcus albicans*. Vet. Ital, 16, 238-247. cité par TOURNADRE1987
24. **GUERIN P., GUERIN-FAUBLEE. 2007.** Les mammites de la vache laitière. ENV Lyon: Pageweb. Pdf.www.vet-lyon.fr/ens/path-mam/
25. **HAKOGI E., VODEN M., HOHRAI E., WATANABE K. et TABUCHI K 1981:** Bovine mycotic mastitis: a case caused by *Aspergillus fumigatus*. Bull. Azabu Univer. Vet.Med., 2(1), 99-107.
26. **HANZEN C.H. 1999.** Pathologies de la glande mammaire de la vache laitière. Aspect individuel et d'élevage 4ème édition.
27. **HANZEN C.H., 2000.** Propédeutique et pathologie de la reproduction male et femelle, biotechnologie de la reproduction, pathologie de la glande mammaire. 3ème et 4^{ème} édition, Liège.
28. **HANZEN C.H., 2000 :** cour de doctorat 1^{er} 2^{ème} année. Disponible sur site Internet : www.fmv.ulg.ac.be Faculté de Médecine Vétérinaire ULg .
29. **IKEDA T 1987:** Mucormycosis in a cow. Jap. J. Vet. Sc., 49(3), 527-530.
30. **INNES J. RM, SIEBOLD H.R et ARENTZEN W.P 1952:** The pathology of bovine mastitis caused by *Cryptococcus neoformans*. Am. J. Vet. Res., 13, 469-475.
31. **IWATA** (cité par Euzeby, 1969)
32. **JACQUET J. & BOUTIBONNES P. 1967.** Recherches sur les caractères des *Aspergillus* pathogènes. Les espèces majeurs *A. fumigatus*, *A. clavatus* et *A. flavus*. Bull. Acad. Vét. Edition Vigot Frères. TomeXXXX,Avril.

33. **KATAMOTO H et SHIMADA Y:** Intra- arterial and intramammary injection of miconazole for bovine mastitis caused by *Aspergillus fumigatus*. Br. Vet. J 1990, 146, 354-357.
34. **KIRK J.H et BARTELET P.C:** bovine mycotic mastitis. Com. On cont. Education for the practicing vet. 1986, 8(11), 106-110.
35. **KITAMURA H. et Al:** Chronic mastitis caused by *Candida maltosa* in a cow. Vet. Pat. 1990, 27, 564-466.
36. **KSOURI SAMIR** thèse de magistère contribution à l'étude des mammites fongiques des bovins dans deux élevages laitiers de la région de Guelma 2008.
37. **Kwon-Chung et Bennet** (1992) Classification des champignons. Cité par COUBE, 1997.
38. **Laboratoire de parasitologie-mycologie**, Laboratoire de Mycologie Fondamentale & Appliquée aux Biotechnologies Industrielles faculté de pharmacologie, université de Lyon cite Internet.
39. **LEPPER A. W. D. 1964. Mycotic mastitis in a dairy goat. The Vet. Record. December Vol 76, N°50:1469-1473.** **LOFTSGARD G. et LINDQUIST K :** Bovine mycotic mastitis. Acta.Vet. Scand. 1960, I, 201-220.
40. **LOFTSGARD G. & LINDQUIST K. 1960. Bovine mycotic mastitis. Acta. Vet. Scand., 1 : 201-220.**
41. **M. GRIMES**, Section de Bactériologie laitière et **H. A. CUMMINS ET V. C.E. KENNELLY** Section de Botanique Université de Cork (Etat libre d'Irlande). Livre : "DES CHAMPIGNONS TROUVÉS DANS LE LAIT" page : de 894 à 903
42. **MC DONALD J. S., RICHARD J. L. & ANDERSON A. J. 1980.** In vitro antimycotic sensitivity of yeasts isolated from infected bovine mammary glands. Am. J. Vet. Res. 41(12):1980-1990.
43. **Mackie D.P et C STELLE-BODGER:** Treatment of *Candida krusei* mastitis with sulfamethoxyperidazine. Vet. Rec. 1987, 120(2), 48.
44. **MEBARKI. M 2008.** contribution a l'étude des mammites mycosiques dans quelques élevages bovins laitiers de la région d'Alger. Thèse de magistère E N V Alger.
45. **Michel Wattiaux**, Université du Wisconsin à Madison cité par Institut Babcock pour la Recherche et le Développement International du Secteur Laitier: Guide Technique Laitier : lactation et Récolte du Lait chapitre 06 page 74 et 75.
46. **MINERVINI et al**, 2001. Cité par KSOURI.S 2008
47. **MASTITIS CONTROL PROGRAM FOR Environmental Strep.-Infected Dairy Cows John Kirk** Veterinary Medicine Extension, School of Veterinary Medicine University of California Davis
48. **plommet** 1972 citer par GUERIN P., GUERIN-FAUBLEE. 2007

-
-
49. **POELMA T.A et KIRK:** Candida mastitis in cows: therapeutic experiences. Can. Vet. J. 1962, 3, 132.
 50. **POUNDEN W.D, AMBERSON J.M et JAEGER R.F:** A sever mastitis problem associated with Cryptococcus neoformans in large dairy herd. Am. J. Vet. Res. 1952, 13, 121-127.
 51. **RADAELLI G 1957:** Ricerche sulle mastiti micotiche. I- Riproduzione sperimentale della mastite Cryptococcia. Arch. Vet. Ital., , 8, 39-65.
 52. **René Chermette Et Jacques Guillot 2003.** livre : principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail (Europe et régions chaudes), 2e volume : maladies bactériennes mycoses maladies parasitaires page 1151-1152-1153
 53. **SCHALLIBAUM M., NICOLET J. et KONIG H 1980:** Aspergillus nidulans and aspergillus fumigatus as causal agents of bovine mastitis. Sabouraudia., 18, 33-38.
 54. **SHEENA A. et SIGLER L:** Candida krusei isolated from sporadic case of bovine mastitis. Can. Vet. J. 1995,36, 365.
 55. **Shimada,** 1990 citer par KSOURI. S 2008.
 56. **Sima Carter et Young,** 1950; Kirk et Al, 1986; Mackie et Al, 1987; ria et Dhokalia, 1986)
 57. **SINHA V.K, SINHA B.K et MISHRA S.S:** Fungal mastitis : its diagnosis and treatment. Ind. Vet. J. 1974, 51(9-10), 646-648.
 58. **SOLTNER D. 2001.** La reproduction des animaux d'élevage. «Zootechnie générale». Tome1.Sciences et techniques agricoles.
 59. **SWINNE-DESGAIN D. 1971.** Isolement de levures à partir de laits de vaches. Cahiers de Med. Vét., 40 : 57-63.
 60. **SWINNE-DESGAIN D. 1975.** Epidémiologie de la cryptococcose. BUL. Soc. Française. Myco. Méd. N° 2 : 139-140.
 61. **VanDamme 1983,** citer par KSOURI. S 2008
 62. **VIGNOLA C.L, 2002.** citer par MEBARKI. M 2008
 63. **WEIGT U 1991.** Rarely occuring causal agents of bovine mastitis. Prakt. Tier., 72, 36-39.
 64. **WEIGT U 1984:** Mammites rebelles à la thérapie. Bull. GTV., 5, 37-45.
 65. **WEIGT U. et ALHERS D 1982:** Aetiology, symptoms and treatment of yeast mastitis in cattle. Deut. Tier. Woch., 89(6), 234-238.
 66. **Wikipédia** encyclopédie sur Internet site : www.wikipedia.com

Résumé :

Vue leur importance majeure, les mammites sont classées en 2e ou en 3e rond dans la classification des pathologies touchants l'élevage bovin laitier (EDE Bretagne-Pays de Loire, 1985). Seuls ou associés à des bactéries, les champignons peuvent être à l'origine de mammites. Dans le cadre de l'évaluation de la situation épidémiologique de ces mammites dans l'élevage bovin laitier dans la région d'Alger, notre étude a porté sur la détection et l'identification des champignons dans des échantillons de lait prélevés sur 73 vaches présentant des mammites cliniques et 285 vaches à mammites subcliniques au niveau de la wilaya d'Alger, subdivisions agricoles de Birtouta et de Birkhadem. Sur les 358 prélèvements, 214 se sont avérés positifs. Nous avons identifié plusieurs genres de champignons avec notamment le genre *Candida* avec 24.49%, *Trichosporon* avec 10,50% et *Geotrichum*, *Rhodotorula*, *cryptococcus neoformans* avec 6,56, 3,71 et 3,71 %. Nous avons constaté une contamination mixte sur la totalité des prélèvements.

Nous avons aussi essayé d'étudier quelques facteurs de risques, telle la banalisation de l'antibiothérapie, l'habitat, les sécrétions de l'animal, la traite et l'alimentation à travers un questionnaire distribués aux éleveurs.

Mots clés : Mammites fongiques, Lait mammitique - Lait sain - Levure - Moisissure – Prévalence – Antibiotiques.

Summary:

Sight their importance major, mastitis are classified in 2nd or 3rd round in the classification of pathologies touching the dairy bovine breeding in Algeria. Only or associated bacteria, the fungus can be at the origin of mastitis. Within the framework of the evaluation of the epidemiologic situation of these mastitis in the dairy bovine breeding in the area of Algiers, Our study relates to the detection and the identification of fungus in milk samples taken on 73 cows presenting of the clinical mastitis and 285 cows with subclinic mastitis in the wilaya of Algiers, agricultural subdivisions of Birtouta and Birkhadem. On the 358 taking away, 214 were positives. We identified several kinds of fungus of which prevalence be for the *Candida* kind with 24.49%, then *Trichosporon* with 10,50% then *Geotrichum*, *Rhodotorula*, *cryptococcus neoformans* with 6,56, 3,71 and 3,71 per order. We noted a mixed contamination on the totality of the taking away.

We also tested of studied some factors of risks, such vulgarizing of the antibiotic therapy, the habitat, secretions of the animal, the draft and the food through a questionnaire distributed to the stockbreeders.

Key words: Mastitis fungus, abnormal Milk - healthy Milk - Yeast - Mould - prevalence – Antibiotics.

المخلص:

يحتل التهاب الضرع البقري المركز الثاني أو الثالث في قائمة الأمراض التي تصيب الأبقار الحلوب بالجزائر. يمكن للفطريات أن تتسبب لوحدها أو بالاشتراك مع البكتيريا في هذه التهابات. في إطار تقييم الحالة المرضية لمثل هذه الالتهابات في ولاية الجزائر العاصمة تركزت دراستنا حول الكشف عن وجود الفطريات و تشخيصها في عينات من الحليب مأخوذة من 73 بقرة مصابة بالتهاب الضرع الإكلينيكي (العيادي) و 285 بقرة مصابة بالتهاب الضرع شبه العيادي (غير السريري) في ولاية الجزائر المقاطعة الفلاحية لبئر توتة و بئر الخادم. حيث جمعنا 358 عينة تحصلنا منها على 214 عينة موجبة. وتمكنا من تشخيص عدة أنواع من الفطريات نذكر منها مثلا حسب الأولوية : كنديدا بنسبة 24.49% ثم تريكوسبورون بنسبة 10.50% ثم كل من جيوتريكوم و رودوتورولا و كريبيتوكوكيس نيوفورمنس بالنسب التالية : 6.56 و 3.71 و 3.71 حسب الترتيب.

قمنا كذلك بدراسة بعض العوامل المؤثرة على ظهور مثل هذه الأمراض كالاستعمال المفرط للمضادات الحيوية و تأثير كل من الإسطبلات و عملية الحلابة و التغذية وذلك من خلال استقصاء ميداني.

الكلمات الدالة (المفتاحية):

التهاب الضرع الفطري، الحليب المريض، الحليب السليم، الخميرة، الفطر، المضادات الحيوية.