

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

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

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE -ALGER

-

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

THEME

***LES CONTAMINATIONS FONGIQUES
DU LAIT CRU DE RECOLTE
« De la région de Blida »***

**Présenté par : M^{lle} SELLOU Nadia
Soutenu le : 28 -06-2005**

LE JURY:

Président :	M^{lle} BOUKHORS. K.T	Maître de conférence.	ENV-Alger
Promoteur :	M^r HARHOURA.K	Chargé de cours	ENV-Alger
Examineur 1:	M^{lle} AISSI. M.	Maître de conférence.	ENV-Alger
Examineur 2:	M^{re} CHAHED. A.	Chargé de cours.	ENV-Alger

Année Universitaire : 2004/2005

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

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

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE -ALGER

-

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

THEME

***LES CONTAMINATIONS FONGIQUES
DU LAIT CRU DE RECOLTE
« De la région de Blida »***

**Présenté par : M^{lle} SELLOU Nadia
Soutenu le : 28 -06-2005**

LE JURY:

Président :	M^{lle} BOUKHORS. K.T	Maître de conférence.	ENV-Alger
Promoteur :	M^r HARHOURA.K	Chargé de cours	ENV-Alger
Examineur 1:	M^{lle} AISSI. M.	Maître de conférence.	ENV-Alger
Examineur 2:	M^{re} CHAHED. A.	Chargé de cours.	ENV-Alger

Année Universitaire : 2004/2005

REMERCIEMENTS

Un grand remerciement à Mr HARHOURA Khaled pour ses précieux conseils, son soutien moral, qui m'a donné plus du courage.

Mes remerciements vont aux membres de jury : A M^{lle} BOUKHORS pour m'avoir fait l'honneur de présider le jury, à M^{me} CHAHED et M^{lle} AISSI pour avoir accepté de juger mon travail.

DEDICACES

*Je dédie ce travail qui représente pour moi
une fierté et un plaisir à ma mère, la personne qui
m'est très chère , ainsi qu'à mon cher père adoré .
Je les remercie pour leur patience, leur confiance, leur
Compréhension et leur gentillesse.*

SOMMAIRE

INTRODUCTION

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : LE LAIT

I- DEFINITION :	01
II- SECRETION DU LAIT - LA MAMELLE	01
III - CARACTERISTIQUES -COMPOSITION :	04
III - 1 - Caractéristiques du lait :	04
III - 2 – Composition du lait :	05
III- 2-1- Composition Chimique :	05
III- 2-2 Caractéristiques physiques :	07
III- 2- 3 Propriétés organoleptiques :	08
III - 2- 4 Eléments figurés :	08
IV - POLLUTION ET ALTERATIONS DU LAIT :	08
IV-1 POLLUTION :	08
IV-2 - ALTERATIONS :	10

CHAPITRE II : LES CHAMPIGNONS

I. DEFINITION	11
II. CARACTERES GENERAUX	11
II.1. LE THALLE :	11
II.2. LA SPORE :	13
III - CARACTERES PHYSIQUES :	13
IV - IDENTIFICATION DES CHAMPIGNONS	13

IV .1. CRITERES MORPHOLOGIQUES :	15
IV.1.1. Caractéristiques macroscopiques :	15
IV.1.2. Caractéristiques microscopiques :	15
IV.1.3. Critères biologiques :	15
IV.1.4. Critères physiopathologiques :	16
V . CLASSIFICATION	16
VI. CARACTERES BIOLOGIQUES	17
VII. CARACTERES PHYSIOPATHOLOGIQUES	18
VII.1. POUVOIR PATHOGENE : VIRULENCE	18
VII.2. POUVOIR TOXINOGENE	18
VII.3. POUVOIR ANTIGENIQUE :	18
VIII. CONSEQUENCES DES CONTAMINATIONS FONGIQUES	19
VIII.1. INTRA- MAMMAIRE : LES MYCOTOXICOSES	19
VIII.2.EXTRA- MAMMAIRES : MAMMITES MYCOSIQUES	21
VIII.2.1. - EPIDEMIOLOGIE :	22
VIII.2.1.1. Epidémiologie descriptive :	22
VIII.2.1.2. Epidémiologie analytique :	22
VIII.2.2. – PATHOLOGIE :	23
IX – DISTRIBUTION ET MANIFESTATIONS PATHOLOGIQUES DES CHAMPIGNONS :	24
IX.1. – LES INFECTIONS A CHAMPIGNONS FILAMENTEUX	24
IX.2. – LES INFECTIONS A CHAMPIGNONS LEVURIFORMES	25
X. CONCLUSION BIBLIOGRAPHIQUE	30

PARTIE EXPERIMENTALE

I. MATERIEL ET METHODES

I.1. MATERIEL UTILISE	31
I.1.1 Matériel Biologique.....	31
I.1.2. Matériel de récolte.....	31
I.1.3. Matériel de laboratoire	31
I.1.4. Milieux de culture.....	32
I.2. METHODES	32
I.2.1. PREPARATION DES MILIEUX DE CULTURES	32
I.2.2. ENSEMENCEMENT DES PRELEVEMENTS	32
I.2.3. EXAMEN DIRECT.....	33
I.2.4. REPIQUAGE DES COLONIES DE LEVURES	33
I.2.5 IDENTIFICATION DES LEVURES.....	33
a/ TEST DE BLASTESE.....	33
b/ EPREUVE DE L'UREE.....	34
c/ SENSIBILITÉ A L'ACTIDIONE	34
d/ EPREUVE DU RICE-CREAM	34

II. RESULTATS

II.1. ISOLEMENT SUR MILIEUX SABOURAUD SIMPLE.....	35
II.2. EXAMEN DIRECT : identification au microscope optique.....	35
II.3. IDENTIFICATION BIOCHIMIQUE.....	35

III.DISCUSSION.....	36
----------------------------	-----------

IV. PERSPECTIVES	41
-------------------------------	-----------

CONCLUSION GENERALE

RESUME

ANNEXE

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ABRÉVIATION

a.a : acide amine

AFM1 : Aflatoxine M1

ATB: Antibiotique

Chr : Chromosome

C.F.U: Colony Forming Unit

CIRVAL : Centre International de Ressources et de Valorisation de l'Information des Filières Laitières, UNION EUROPEENNE

D : Degré Dornic = 1.6-1.9 g d'acide lactique par un litre de lait.

G.B.P.H : Guide des Bonnes Pratiques d'Hygiène.

H.A.C.C.P : Hazard Analysis Critical Contrôle.

Ig : antigène

J.O : Journal Officiel.

M.A.P : Ministère de l'Agriculture et de la Pêche

M.A.P.A, R.F : Ministère d'Agriculture de la Pêche et Alimentation, République Française.

M.O: Microscope Optique

R.A.D.P : République Algérienne Démocratique et Populaire

PARTIE **BIBLIOGRAPHIQUE**

Introduction :

De part ses qualités nutritionnelles nécessaires à la croissance et la multiplication cellulaire de l'organisme de l'homme, le lait est un élément nécessaire du régime alimentaire. Aussi, l'état algérien se voit obliger d'importer de grandes quantités de poudre de lait dont la facture représente environ $\frac{1}{4}$ de la facture globale d'importation des produits alimentaires.

Comme toute denrée d'origine animale, le lait peut être exposé à diverses contaminations durant toute sa chaîne de récolte. Ces contaminations peuvent être d'origine bactériennes et / ou d'origine fongique.

Les contaminations fongiques constituent un problème de santé publique (cas des personnes prédisposées tels les immunodéficients et les bébés), en santé animale et en industrie alimentaire. Ces contaminations peuvent avoir deux origines :

- Une origine endogène : c'est le cas des mammites fongiques insidieuses qui posent des problèmes aux vétérinaires, et le cas des contaminations par des mycotoxines dues à une ingestion d'une alimentation moisie, par l'animal.
- Une origine exogène : de loin, la plus fréquente, due essentiellement à l'environnement, au matériel de traite mal nettoyé, ou moyen de transport souillé, voire même l'homme qui fait l'objet de mycoses transmissibles.

Cette contamination serait responsable de nombreux accidents de fabrication de fromage et autres sous-produits de lait.

L'objet de notre modeste étude, est de démontrer l'importance et l'impact de la contamination fongique du lait de récolte.

Pour des raisons de temps et de matériels, nous nous sommes limités à quelques échantillons (54) de laits récoltés dans une sous- région de la Mitidja.

Notre étude portera sur une analyse fongique qualitative du lait cru avec pour but de proposer des mesures de prophylaxies d'hygiènes, et ainsi obtenir un lait de bonne qualité qui ne pose pas de problèmes dans l'industrie de transformation

PREMIER CHAPITRE

LE LAIT

I - DEFINITION :

Le lait sans indication de l'espèce animale de provenance, correspond au lait de vache. Tel défini par le premier congrès International de Répression des Fraudes tenu à GENEVE en 1909, le lait se définit comme « **le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée Il doit être recueilli proprement et ne pas contenir de colostrum** ».

On entend par :

- **Intégrale** : lait non écrémé, c'est-à-dire, sans addition d'eau ou produit de substitution.
- **Traite totale** : la composition du lait varie au cours de la traite. Le lait standard est la moyenne de la totalité de la traite.
- **Ininterrompue** : éviter les laits anormaux, tel le lait de rétention.
- **Vache bien portante, bien nourrie et non surmenée** : l'état général de la vache a une influence sur l'état et la composition du lait. On peut trouver des germes pathogènes dans le lait, (lors de la tuberculose, brucellose,.....).
- **Récolté proprement** : Il s'agit de l'hygiène de la collecte. (Hygiène de l'animal..).
- **Absence de colostrum** : Le colostrum n'est pas un lait (M A P, de la R.F, 1997).

II – SECRETION DU LAIT - LA MAMELLE :

Le lait est sécrété par la glande mammaire (Schéma N° 1). Le développement et la croissance de la mamelle sont sous contrôle des hormones de la reproduction (œstrogène et progestérone), La sécrétion et/ou l'inhibition du lait est sous l'influence de l'ocytocine, prolactine, l'adrénaline. (DERIVAUX et ECTORS, 1980).

L'éjection du lait est provoquée par un réflexe neuro-humoral (schéma N° 2). Lorsque le pis est stimulé, les nerfs adrénergiques transmettent des messages à l'hypothalamus. Ce dernier stimule la post-hypophyse qui sécrète l'ocytocine.

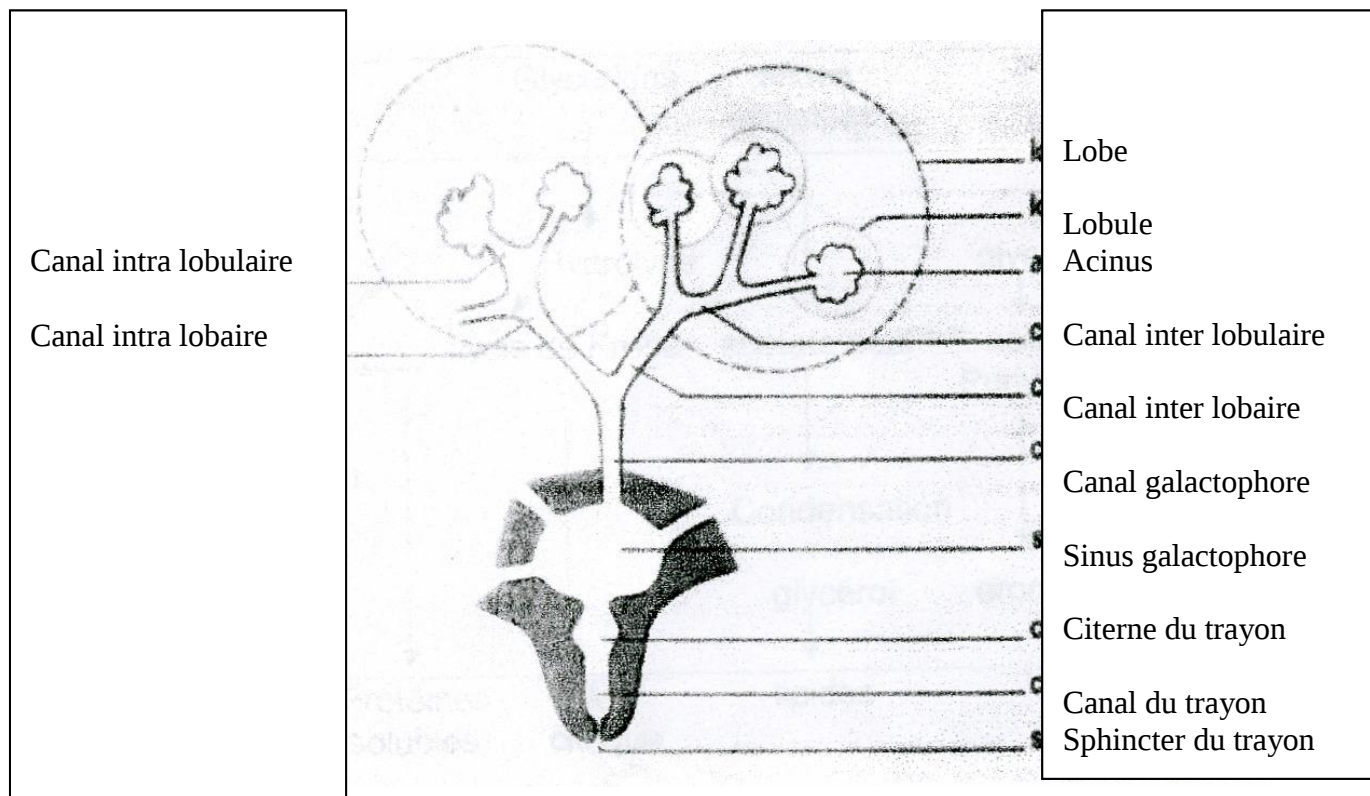


Schéma n°1 : La glande mammaire (Collection INRAP ,1988)

L'ocytocine parvient à la mamelle, par voie sanguine, au bout de vingt secondes (WHITTLESTONE, 1968). L'action de l'ocytocine est fugace (DENANUR, 1965). Elle cesse une dizaine de minutes après la sécrétion.

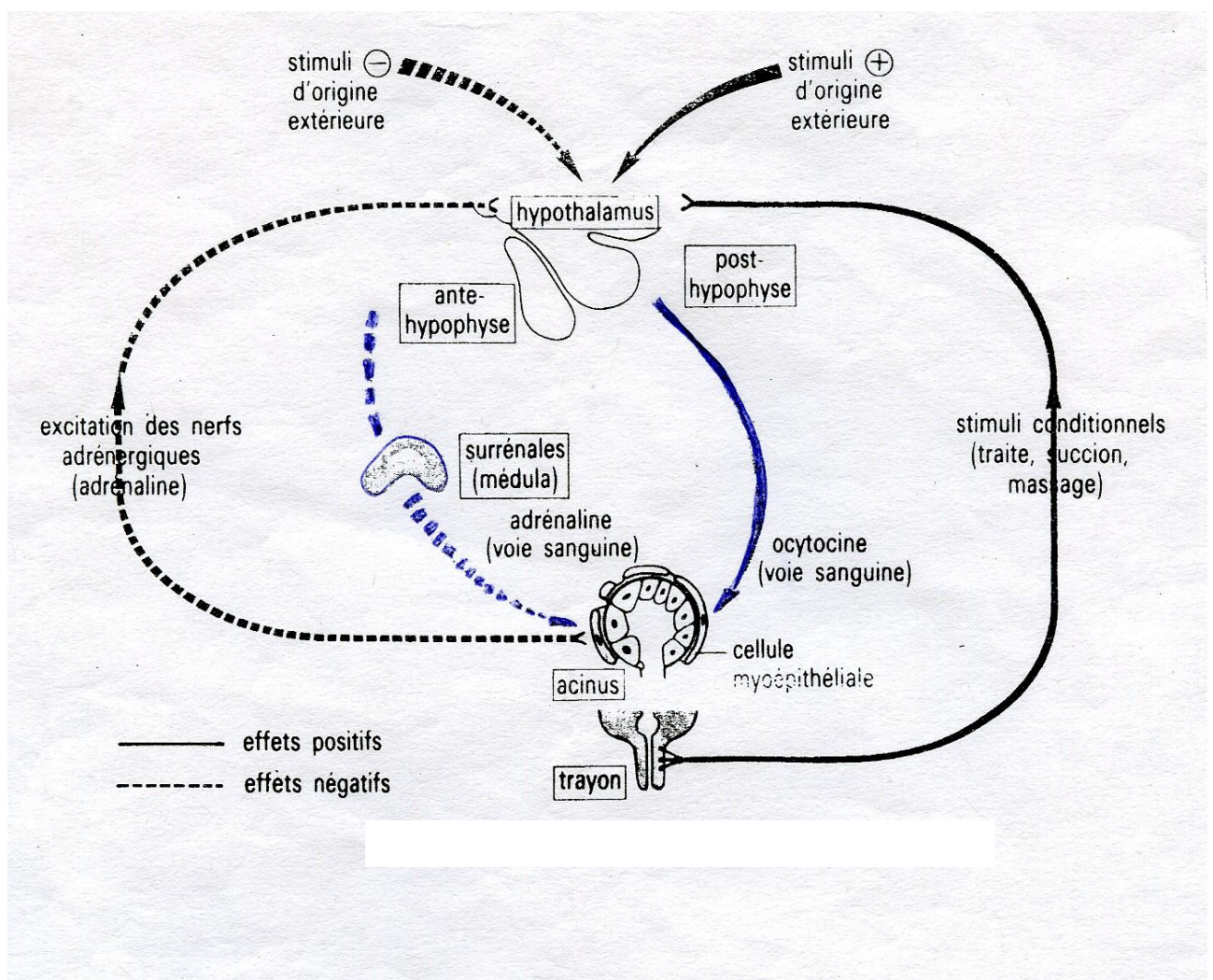


Schéma n°2 : Régulation neuro-hormonale de l'éjection du lait
(INRAP, 1989)

L'environnement de la vache laitière (bruit, mauvaises odeurs ...) peuvent être un stimuli inhibiteur de l'ocytocine.

Le lait est sécrété par les cellules épithéliales des alvéoles de la glande mammaire, puis s'achemine par les canaux (sinus galactophores) jusqu'aux citernes. (ALAIS 1984).

La lactogène nécessite :

- Le maintien du nombre de cellules épithéliales et leur aptitude à fonctionner.
- La stimulation régulière des trayons soit par la tétée et/ou par la traite.

(MEZRICHE et CO, 2004).

III - CARACTERISTIQUES - COMPOSITION :

III - 1 - Caractéristiques du lait :

Physiologiquement, le lait est un liquide opaque, blanc mât plus ou moins jaunâtre selon la teneur en β -carotène de sa matière grasse, avec une odeur peu marquée reconnaissable, et de goût légèrement douceâtre de haute valeur nutritive aussi bien pour l'homme que pour les mammifères (INRA ,1999).

Le lait cru, de récolte, ne doit subir aucun traitement thermique ni addition de substance étrangère (J.O N° 69 du 27/10/1993 de la R.AD.P).

En raison des risques de contaminations exogènes et endogènes, le lait doit provenir d'animaux reconnus indemnes de maladies transmissibles telle la Brucellose et provenir des exploitations sévèrement contrôlées (G.B.P.H du M.A.P.A de la R.F, 1996).

Le lait doit satisfaire à des critères microbiologiques déterminés (témoins de contamination) jusqu' à la date limite de consommation (CHIAB et OSMANE, 1993).

Le lait est l'aliment de base chez l'homme et les mammifères.

A côté de la qualité nutritionnelle (principale source de calcium pour les os, protéines et enzymes pour les muscles ...), le lait a un rôle protecteur :

- Facilite la digestion et le renouvellement de la muqueuse intestinale (rôle des facteurs de la croissance tel l'IGF et la lacto-ferrine).
 - Contre les infections : par la peroxydase qu'il renferme, le lait inhibe la croissance de la flore pathogène chez les nouveaux-nés (LE MENS. P, 1996).
 - Effet anti-hypertenseur : inhibe la conversion de l'angiotensine (hormone Qui intervient dans le contrôle de la pression artérielle, démontrée chez l'animal).
 - Réducteur de stress : rôle de la cystéine (a.a) contenue dans le lait qui permet la formation du Glutathion et le Tryptophane, précurseur de la Sérotonine (neuromédiateur) (ALAIN, SOUSA, 2002).
 - Propriété immunologique : Les anti-corps apportés par le colostrum protègent les nouveaux-nés.
- Immunoglobulines contenues dans le lait présentent de grandes analogies avec les Immunoglobulines (**Ig**) du sérum sanguin dans le colostrum et le lait de vache, 80 à 90 % des **Ig** totale (LARPENT, 1991).

III - 2 – Composition du lait :

Le lait est un complexe nutritionnel contenant de très nombreuses substances différentes retrouvées soit en solution, soit en émulsion, soit en suspension dans l'eau. L'eau représente environ 90 % de du lait (WATTIAUX, 2001).

III- 2-1- Composition Chimique :

Le lait renferme quantitativement et qualitativement les éléments nutritionnels indispensables à l'homme.

Le tableau N°1 résume les principaux composants du lait de vache. Cependant quantitativement, ces composants peuvent varier d'une espèce animale à une autre (tableau N°2).

TABLEAU N° 1 : Composition chimique du lait (ALAIS, 1984)

Composants	Composition s (g/L)	Etat Physique des Composants
Eau	905	Eau libre (solvant) +eau liée (3,7 %)
Glucide : Lactose	49	Solution
Lipides :	35	Emulsion des globules gras (3 à 5 microns)
• Matière grasse proprement dite.	34	
• Lécithine (phospholipides).	0,5	
• Partie insaponifiable (stérols, carotènes, tocophérols).	0,5	
- Protides :	34	Suspension micellaire (0,08 à 0, 12 microns)
• Caséine.	27	
• Protéines solubles (globulines, albumines).	5,5	
• Substances azotées non protéiques.	1,5	Solution (colloïdale), Solution (variée)
Sel :	9	Solution on état colloïdal Sel de K, Ca, Na, Mg,...
• Acide citrique.	2	
• Acide phosphorique.	2,6	
• Acide chlorhydrique.	1,7	
Constituants divers : (Vitamines, enzymes, gaz dissous)	Traces	
Extrait sec (total)	127	
Extrait sec non gras	92	

**TABLEAU N° 2 : Composition du lait chez quelques espèces animales
(DERIVAUX, ECTORS, 1980)**

	Matières grasses %	Matières sèches %	Protides %	Caséine %	Lactose %	Cendres %
Vache	3,5 – 5,5	12 - 15	3,1 – 3,9	2,5 -47	4,6 – 5	1,6
Brebis	5,3	17	5,5	4,5	4,3	0,8
Chèvre	4,9	13,2	4,3	3,3	3,9	0,9
jument	1,6	3	2,7	1,2	6,1	0,51
Chienne	8,3	20,7	9,5	3,7	4,1	1,2

III- 2-2 Caractéristiques physiques :

Naturellement le lait a un pH stable entre 6,5 et 6,7. Le pH peut être utilisé pour identifier une altération. En effet, de par sa richesse en glucides, le lait sera surtout attaqué par des microorganismes glucidolytiques, entraînant une acidification et par voie de conséquence, une diminution du pH.

Les paramètres physiques sont assez stables chez toutes les espèces, le tableau n°3 montre les différents paramètres du lait et leurs valeurs.

TABLEA N° 3 : Caractéristiques physiques : (LARPENT ,1990)

Paramètres	Valeur
pH	6,5 à 6,7
Acidité	16 à 18 D
Densité	1,023 à 1,040
Point de congélation	-0,518°C à 0,534°C
Point d'ébullition	117°C

III- 2- 3 Propriétés organoleptiques :

- Aspect : le lait est un liquide, blanc mât, parfois légèrement jaunâtre.
- Odeur : le lait récolté dans de bonnes conditions a une odeur caractéristique
- Saveur : le lait est d'une saveur légèrement douceâtre.

(YOCQUET, THEVENOT, 1961).

III - 2- 4 Eléments figurés :

Globules gras : Au nombre de 1.10^6 à 5.10^6 par millilitre de lait. Les globules gras ont un diamètre de 3 à 4 microns.

Au microscope électronique, ils apparaissent ovoïdes et entourés d'une membrane protéique. Les globules gras sont le lieu de stockage de la graisse du lait. (Schéma N°3)

- Cellules : Il s'agit de cellules épithéliales provenant de la glande mammaire, on y rencontre aussi des leucocytes d'infiltration sanguine, des monocytes, des polynuclées et des lymphocytes. Le nombre total de ces cellules n'excède pas les 1.10^5 cellule par cm^3 de lait, au delà de 2.10^5 , nous suspectons une infiltration microbienne.
- Microorganismes : Même récolté dans d'excellentes conditions, le lait n'est pas stérile. On y trouve des germes saprophytes du pis et des canaux galactophores tel les Streptocoques lactiques, mais en très faible nombre. (<5000 germes/ml) (HERRMIERS ET AL ,1992 et LARPENT ,1991)
-

IV - POLLUTION ET ALTERATIONS DU LAIT :**IV-1 POLLUTION :**

Même récolté dans de bonnes conditions d'hygiène, le lait peut contenir des substances indésirables pour la santé publique et pour sa transformation en industrie alimentaire. Aussi, il n'est pas exclu de trouver :

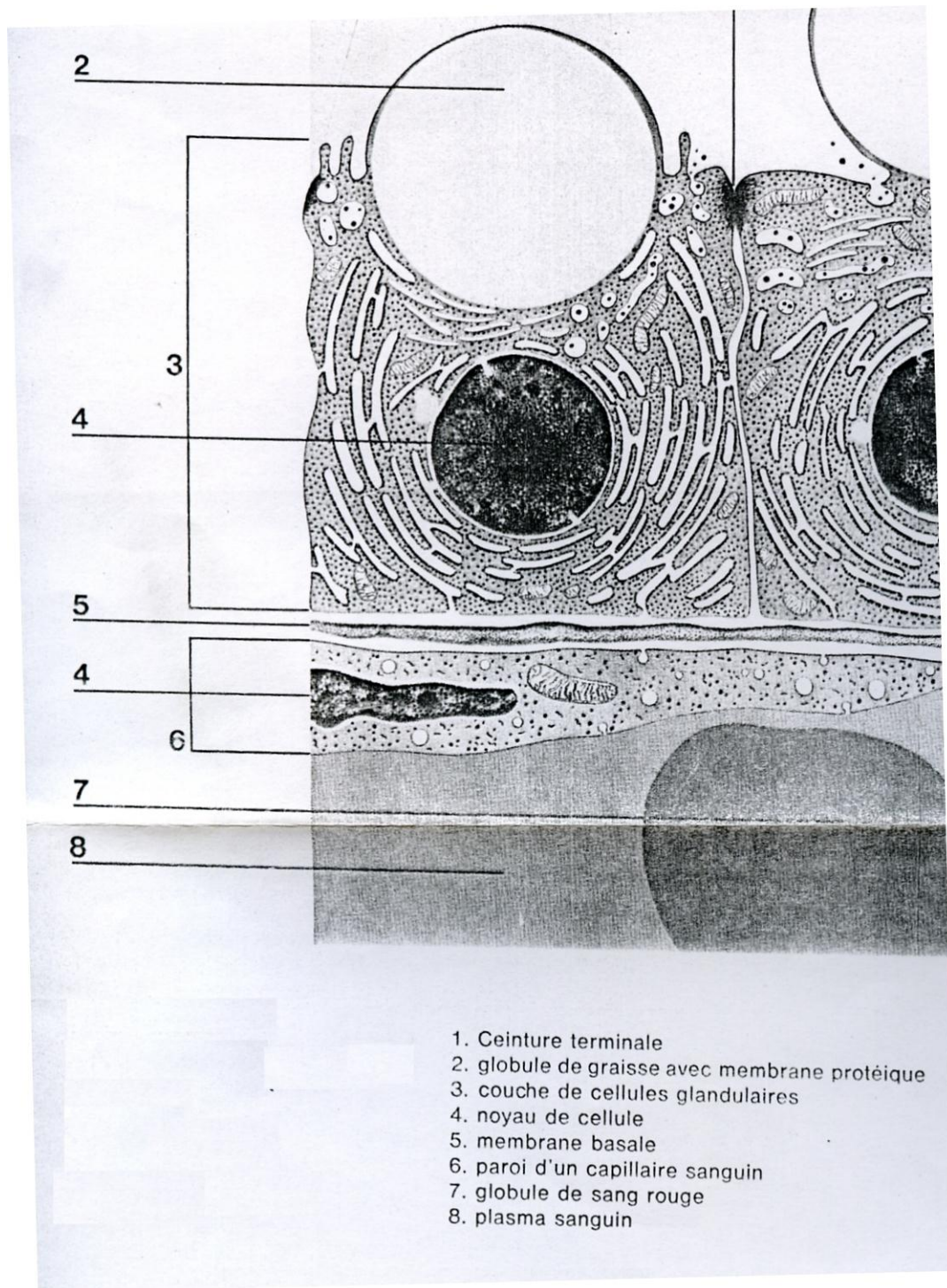


Schéma n° 3 : Le globule gras (CHARDONNENS J. et al. 1969)

- Antibiotiques : molécules utilisées dans la thérapie des affections bactériennes, notamment les mammites, leur utilisation est réglementée. Ils peuvent être retrouvés dans le lait lors de non respect des délais d'attente entre la dernière prise de médicament et la première traite, les résidus d'ATB dans le lait peuvent provoquer une antibio-résistance chez le consommateur parfois même des allergies. Ils provoquent des accidents de fabrication dans l'industrie laitière ; en effet, par inhibition des ferments lactiques, acidifiants, ils favorisent le développement des colibacilles

- Pesticides : souvent, encore, utilisés dans la désinfection des étables et des locaux de stockage des aliments ainsi que dans le traitement des ectoparasites des animaux, les pesticides organochlorés peuvent s'accumuler dans les muscles, les graisses et en particulier dans le lait (LUQUET ,1972)

- Mycotoxines ; ces substances hautement toxiques sont secrétées par des moisissures qui se développent dans les aliments (fourrage) de mauvaise qualité et / ou mal stockés.

IV-2 - ALTERATIONS :

De part sa composition, le lait est un substrat très favorable au développement microbien.

Au cours de la traite, du transport, du stockage etc., le lait peut être contaminé par une grande variété de microorganismes. Ces microorganismes, se nourrissent, s'adaptent et se multiplient. Ils peuvent sécréter des métabolites nuisibles, voire même dangereux pour le consommateur.

Parmi, les microorganismes, nous distinguons ; les bactéries avec les différents degrés de pathogénicité, les moisissures et les levures.

deuxieme chapitre

Champignons

I. DEFINITION

Les champignons sont des végétaux microscopiques, thallophytes, non chlorophylliens, auto/ hétérotrophes. Leur structure est cellulaire de type eucaryote. Leur appareil végétal est constitué d'un thalle.

On distingue des champignons :

Saprophytes : vivant sur des organismes morts

Symbiotiques : se développent en association avec d'autres organismes sans tolérance ou bénéfice pour les deux partenaires.

Parasites : déterminant une éventuelle maladie chez l'hôte.

(EUZEBY,1992).

II. CARACTERES GENERAUX

II.1. LE THALLE :

Le thalle ou appareil végétatif peut être :

Unicellulaire : C'est le cas des champignons levuriformes (levures).

Pluricellulaire : C'est le cas des champignons filamenteux .

Dimorphique : C'est le cas des champignons pathogènes dont le thalle unicellulaire est retrouvé dans l'organisme hôte et le thalle pluricellulaire retrouvé dans le milieu de culture.

Le thalle renferme un appareil enzymatique (appareil de golgi et réticulum endoplasmique) qui lui permet d'utiliser et digérer les substances prélevées dans le milieu extérieur.

II.2. LA SPORE :

La spore est l'unité reproductrice des champignons. Elle peut être formée par fusion sexuelle : on parle de « spore parfaite », ou libérée après formation par rupture de la paroi : on parle de « spore imparfaite ».

Certains champignons produisent alternativement les deux formes de spores.

La classification des champignons tient compte des détails de la formation de la spore (schéma n°4).

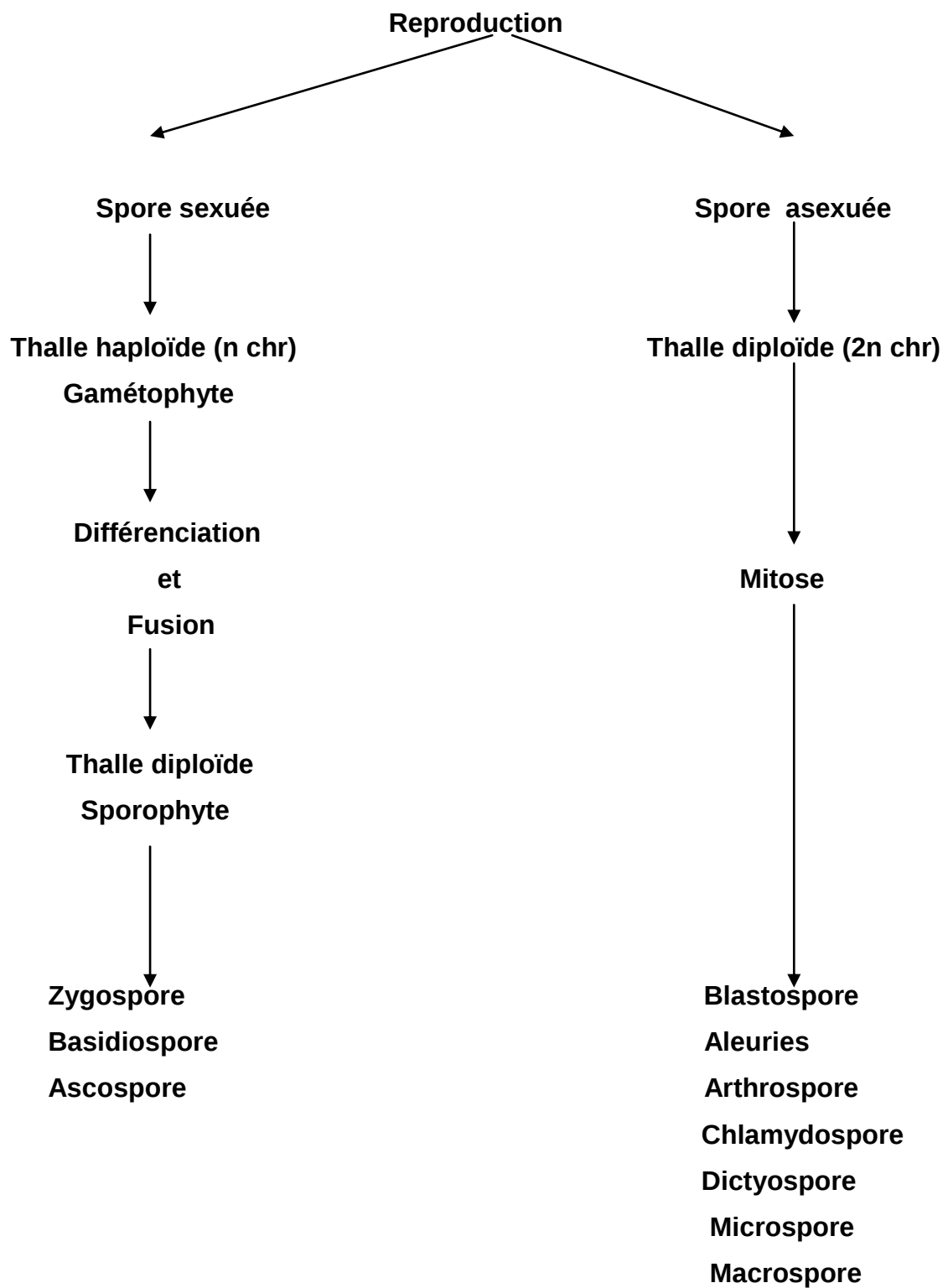


Schéma n° 4 : Unité de reproduction chez les champignons.

III - CARACTERES PHYSIQUES :

La physiologie des champignons est étudiée grâce aux possibilités de culture in vitro. Les milieux utilisés sont très variés.

Au laboratoire, les milieux de base sont les milieux SABOURAUD, peptones, sucres, des milieux synthétiques dialysables à base de sels minéraux, des milieux enrichis en protéines (sang, sérum, extraits de cœur ou de cerveau) ou des milieux pauvres (extraits de pommes de terre et de carottes).

Des milieux naturels (terre, poils, laine) permettent d'avoir une forme de reproduction différente de celle obtenue en vie parasitaire et celle obtenue dans les milieux de laboratoire, usuels.

La température d'incubation des cultures est généralement de 25°C à 30°C, cependant, certains champignons thermophiles, se développent mieux à 37°C voire 40°C (*Aspergillus fumigatus*).

Beaucoup de champignons se développent en 24 à 48 heures. Certains ont un développement très lent, d'où la nécessité de conserver les cultures pendant plusieurs jours tout, en procédant à des repiquages.

IV - IDENTIFICATION DES CHAMPIGNONS

L'identification des champignons parasites utilise des critères morphologiques, physiques et physiopathologiques.

Tableau N°04 : Montre la comparaison entre les champignons, et les bactéries
(HARRIS A., 2002)

CARACTERES	CHAMPIGNONS	BACTERIES
CELLULE	Eucaryote	procaryote
TAILLE DE LA CELLULE	> 1-2 microns de diamètre	18 - 20 μ
ORGANITES	Présents	Absents
REPRODUCTION	Sexuée (méiose) Asexuée (mitose)	Fusion binaire
CARACTERES	Aérobies Préfèrent le milieu acide Sensible à la sécheresse Résistent à la dessiccation	Aérobies ou anaérobie préfèrent le milieu basique sensible à la sécheresse
POUVOIR ANTIGENIQUE	Important	Très important
PATHOGENIE	mycotoxine	toxine

IV .1. CRITERES MORPHOLOGIQUES :**IV.1.1. Caractéristiques macroscopiques :**

Ces caractères sont ceux des cultures réalisées en laboratoire à savoir :
Forme, aspect, couleur des colonies, présence ou absence de voile à la surface des cultures en milieu liquide.

Tous ces caractères dépendent du milieu de culture utilisé et de la température d'incubation. En effet, le même champignon cultivé à 25-28°C et en milieu pauvre en protéines peut avoir un aspect différent de celui qu'il revêt à 37°C sur un milieu riche en protéines.

IV.1.2. Caractéristiques microscopiques :

Ces caractères sont observés soit sur préparation colorée ou non, soit directement sur les cultures elles mêmes (avec loupe ou M.O).

Les caractères microscopiques varient avec les conditions de culture (substrat, T°C). Il en est de même pour les caractères macroscopiques.

Les repiquages fréquents peuvent modifier les caractères culturels des colonies.

IV.1.3. Critères biologiques :

- **AUXANOGRAPHIE :** c'est l'étude des besoins nutritifs et des facteurs de croissance des champignons (glucides, azote, vitamines).

- **METABOLISME :** l'étude des métabolites résultant de la nutrition des champignons peut être utilisée comme élément de taxonomie. Tout comme la chromatogénèse pour l'identification des levures, on tient compte des aptitudes fermentaires de ces champignons. La zymographie, qui est la fermentation du milieu et la fermentation de l'urée.

IV.1.4. Critères physiopathologiques :

IN VITRO : La méthode de précipitation par la technique de la double diffusion en gélose, permettant la détection d'exo-antigènes est la plus fiable pour l'identification des champignons au moyen de sérums préparés par immunisation d'animaux de laboratoire. D'autres méthodes sont utilisées :

- Agglutination passive.
- Immunofluorescence directe.
- Agglutination directe des spores de champignons. Mais il faut s'avoir que les levures s'agglutinent parfois spontanément.

Ces critères immunologiques sont de plus en plus utilisés pour l'étude taxonomique des champignons notamment les dermatophytes (*Candida*)

IN VIVO : On recherche :-le pouvoir pathogène pour les animaux de laboratoire, par les diverses voies d'infections possibles -les réactions d'hypersensibilité chez les sujets infectés naturellement ou au laboratoire -les réactions d'immunité croisée.

V . CLASSIFICATION

Règne : ***fungi***
Division : ***mycota***
Classe : ***mycètes***
Ordre : ***ales***
Famille : ***aceae***

La classification des champignons est réalisée selon des caractères distinctifs qui reposent sur : L'aspect du thalle -.L'existence ou absence de spores méiotiques -L'aptitude ou l'incapacité des formes de multiplication et, de reproduction (spores ou gamètes) à se mouvoir.

Selon **EUZEBY (1992)**, le règne des champignons est constitué de cinq groupes :

MASTIGOMYCOTINA ; *ZYGOMYCOTIN* ; *ASCOMYCOTINA* ;
BASIDIOMYCOTINA
DEUTEROMYCOTINA.

VI. CARACTERES BIOLOGIQUES

L'adaptation au parasitisme fait perdre aux champignons originellement saprophytes, leur aptitude à se reproduire de façon parfaite (sexuée), et ne leur laisse, le plus souvent, que la multiplication asexuée (imparfaite). Cette adaptation implique :

- UNE TOLERANCE THERMIQUE : Capacité de vivre à des températures supérieures à celle de l'environnement saprophytique. Pour être agent d'une mycose, le champignon doit pouvoir croître à au moins 37°C. Ce critère permet de différencier un champignon saprophyte d'un champignon pathogène.
- POSSESSION D'ENZYMES : Leur permettant la digestion des substrats nutritifs offerts par leur hôte, et pouvant intervenir dans l'inhibition des réactions de défense des hôtes.
- L'EVASION IMMUNITAIRE : C'est-à-dire, la possibilité de résistance à la réaction immunologique des hôtes par la sécrétion de cytotoxines capables de détruire les cellules immuno-compétentes.
- LA POSSESSION DE CERTAINS CARACTERES GENETIQUES : Bien que les champignons parasites ne possèdent pas d'organes de reproduction, on découvre de plus en plus ces organes chez les formes saprophytes. Ces facteurs permettent de vaincre la résistance naturelle des hôtes et permettent la capacité de survie dans le milieu métabolique de l'hôte.
- L'INTERVENTION DE FACTEURS BIOLOGIQUES : Tels que l'assimilation de l'acide citrique et l'éthanol (cas des **Candida**), possession d'enzymes protéolytiques, les glycoprotéines et mucopolysaccharides de divers champignons. Ces facteurs favorisent l'adhérence des formes parasitaires aux tissus de l'hôte et assurent la protection du parasite. Certains parasites (**Candida albicans**) produisent des substances toxiques agissant sur les cellules immuno-compétentes de l'hôte, ce qui leur permet de se maintenir dans l'organisme qu'ils envahissent.

VII. CARACTERES PHYSIOPATHOLOGIQUES**VII.1. POUVOIR PATHOGENE : VIRULENCE**

La virulence d'un champignon parasite, dépend de son pouvoir d'adaptation morphologique et biologique à la vie parasitaire dans les tissus de l'hôte.

Si l'adaptation est impossible, le champignon ne pourra s'y maintenir et donc ne manifestera aucune virulence. Si, au contraire, l'adaptation est parfaite, une coexistence s'établira entre l'organisme et le parasite. Toutefois, l'équilibre « parasite – hôte », est instable, aussi l'état immunologique affaibli de l'hôte peut permettre au champignon inoffensif de devenir virulent et pathogène (cas de l'Aspergillose).

Cependant, la virulence d'un champignon pathogène est fonction d'un certain nombre de facteurs intrinsèques (champignons pathogènes vrais, exerçant sa pathogénicité chez des individus apparemment sains) et des facteurs extrinsèques (dose de champignon infectant, voie de pénétration dans l'hôte ; exemple la voie cérébrale plus infectante que la voie péritonéale et la voie sous-cutanée)

VII.2. POUVOIR TOXINOGENE

Les champignons élaborent des principes toxiques à action locale, qui ont des propriétés protéolytiques et déterminent dans le foyer infecté des lésions nécrotiques, aboutissant à la formation d'ulcères ou de cavernes localisées.

Ils sécrètent aussi des toxines à action générale pouvant aussi altérer les cellules immunocompétentes et inhiber les réactions immunitaires de l'hôte.

VII.3. POUVOIR ANTIGENIQUE :

Les antigènes fongiques sont soit :

Des antigènes complets, capables d'induire des réactions organiques de caractères immunologiques.

Soit des antigènes incomplets, capables, seulement, de révéler ses réactions sans pouvoir les déterminer.

Ces derniers se fixent sur les anti-corps produits par les anti-gènes complets.

Les antigènes fongiques sont situés dans la paroi des champignons et dans le cytoplasme.

Certains antigènes sont liés à la substance même du champignon (Antigènes somatiques), alors que d'autres diffusent dans l'organisme de l'hôte (Antigènes métaboliques).

Les antigènes fongiques sollicitent de la part des organismes infectés l'élaboration des anti-corps circulants mis en évidence par des réactions sérologiques utilisés en immunologie (agglutination, fixation du complément etc....).

VIII. CONSEQUENCES DES CONTAMINATIONS FONGIQUES

De part sa composition nutritionnelle, le lait favorise une culture variable de microorganismes. On distingue deux voies de contaminations Intra -mammaire et Extra- mammaire :

VIII.1. INTRA- MAMMAIRE : LES MYCOTOXICOSES

Les mycotoxines responsables de mycotoxicoses, sont des métabolites sécrétés par des moisissures appartenant principalement aux genres ***Aspergillus***, ***Penicillium***, et ***Fusarium***,. Ils se développent sur les végétaux avant, pendant et après leur stockage.

Même si la population microbienne du rumen constitue un filtre efficace permettant une bonne élimination, il est assez souvent, possible de trouver des résidus toxiques dans le lait destiné à la consommation humaine.

Le risque mycotoxicologique a existé dès la mise en place de production agricole organisé. L'ergotisme est cité depuis plusieurs siècles. (SCHOENTAL ,1984).

Les effets biologiques des mycotoxines sont différents : ils peuvent être cancérigènes, mutagènes, tératogènes, neurotoxiques ou immunosuppresseurs).

Chez l'homme, les aflatoxines sont classées comme cancérigènes. (YANNIKOURIS ET JOUANY ,2002).

L'excrétion lactée des toxines et de leurs métabolites, représente une voie d'élimination importante par l'animal. Le lait représente, ainsi ,un risque potentiel pour le consommateur.

Tableau n° 5 : Distribution de AFM1 lors de la fabrication du camembert à partir d'un lait contaminé. (GUERRE ,2000 et yiannikorris, 2002).

Etat de fabrication	Teneur en AFM1
Lait naturellement contaminé (1L)	0.26 µg / L
Lactosérum (720 mL)	0.12 µg / L
Caillé (130g)	1.12 µg /g
Camembert à j=0	0.95 µg /Kg
Camembert après 15 jours d'affinage	0.68 µg /Kg

Tableau n° 6 : Origine des résidus des mycotoxines dans le lait.

(GUERRE et al, 2000, et YIANNIKOURIS, 2002)

Champignon	Mycotoxine	dose	Durée d'exposition (j)	Forme excrétée dans le lait	Concentration dans le lait (ppb)
<u>Aspergillus</u> <i>flavus</i> <i>parasiticus</i> <i>nomius</i>	aflatoxine B1 (AFB1)	0.35 mg/Kg	3	AFM1	0.10
					32.8
		0.5 mg/Kg	1		100
<u>Fusarium</u>	fumonisin B1 (FB1)	3 mg/Kg	14		0
	trichothécène				
	T2	50 ppm	15	T2	10 à 160
	DON	66 ppm	5	DOM1	30
	ZEN	1.8 g & 6 g	1	ZEN	4 & 6.1
<u>Penicillium</u>		50 mg			150
<u>Verrucosum</u>	Ochratoxine (OTA)		4	OTA α	
<u>Aspergillus</u>		1g			700
<u>clavatus</u>					

VIII.2. EXTRA- MAMMAIRES : MAMMITES MYCOSIQUES

Les mammites fongiques sont cosmopolites et fréquentes chez les bovins.
En France, environ 6% des mammites auraient une étiologie fongique.

(BUSSIERAS et CHERMETTE, 1993).

VIII.2.1. - EPIDEMIOLOGIE :**VIII.2.1.1. Epidémiologie descriptive :**

Les mammites mycosiques sont souvent sporadiques, parfois enzootiques dans certains troupeaux avec persistance d'infections latentes. Dans certain cas, elles sont sous forme d'épizooties d'allure contagieuse. Deux types de circonstances d'apparition sont décrits (**BUSSIERAS et CHERMETTE, 1993**)

- Mammites mycosiques primaires : Apparaissent d'emblée, et, souvent pendant les premières semaines de lactation, chez les animaux en stabulation, en hiver. (mammites à ***Cryptococcus***, ***Candida krusei***...)
- Mammites mycosiques secondaires : Elles font suite à des mammites bactériennes ou à l'administration intra-mammaire d'antibiotiques, après tarissement sous forme aiguë ou pendant lactation avec une allure chronique.

VIII.2.1.2. Epidémiologie analytique :

- Sources des parasites

Milieu extérieur : Litières, sol, végétaux, aliments, excréments, eau, habitat et matériels de traite.....

Animaux : - Animaux malades : Mammites cryptococciques

- Animaux porteurs : Espèces saprophytes dans le tubes digestif ou sur la peau (***Candida albicans***, ***Candida Spp***, ***Trichosporon***, ***Geotrichum***).

- Mode d'infection

Origine exogène : Par voie diathélique, suite à l'introduction accidentelle des champignons dans le canal du trayon.

Origine endogène : Par dissémination hématogène des champignons à partir d'autres lésions (mammites aspergillaires après un avortement ou lésions pulmonaire d'origine aspergillaire).

- Causes favorisantes et réceptivité

- Hygiène défectueuse concernant la mamelle et le matériel de traite.
- Traitements intra-mammaires : mauvaise utilisation du matériel, usage multiple, mauvaises hygiène.

Conditions de conservation ou de préparation, ou une Antibiothérapie générale prolongée.

- Non intégrité de la mamelle : Blessures des trayons, insufflation mammaire,
- Défauts des conformations du canal du trayon et/ou du sphincter.
- Mauvais état général de l'animal, mauvaise alimentation,....etc.

VIII.2.2. – PATHOLOGIE :

On distingue :

- * Des infections latentes, avec présence du germe mais sans réaction de la mamelle
- * Des mammites sub- cliniques : Augmentation du nombre de cellules du lait
- * Des mammites cliniques : Altérations visibles du lait et modifications variables de la glande mammaire avec des troubles généraux (fièvre, anorexie,). Le lait aqueux ou mucoïde avec présence de caillots gris blancs ou jaunâtres.

La présence ou non des facteurs favorisants et de réceptivité, diverses espèces des genres **Candida** et **Trichosporon** manifestent un réel pouvoir pathogène.

En absence d'une réceptivité particulière, la guérison est spontanée après 1 à 3 semaines post- incubation.

L'inoculation intra- mammaire expérimentale de **Candida krusei** produit une infection traduite par : - Une modification du lait avec $10\text{-}20.10^3$ levures, - ou par une mammite sévère avec 5.10^6 de levures.

Dans certains cas, une faible quantité suffit à reproduire des troubles; exemple certaines espèces de genre ***Candida*** et ***Trichosporon*** qui peuvent entraîner la formation d'abcès, et la cas des mammites ***aspergillaires*** et ***Cryptococciques*** ou à ***Pseudallescheria***.

Le lait provenant d'animaux atteints de mammites mycosiques, doit être systématiquement écarté de la consommation. Il faut se méfier des mammites à ***Cryptococcus***, car le lait contient de nombreuses levures sans signes cliniques visibles.

IX – DISTRIBUTION ET MANIFESTATIONS PATHOLOGIQUES DES CHAMPIGNONS :

Les champignons opportunistes sont représentés soit :

- Par des champignons filamenteux : *Aspergillus*, *Mucor*,
- Par des champignons levuriformes : ***Candida albicans***, ***Trichosporon***, qui sont considérés comme agents d'infections septicémiques ou de localisations mycosiques profondes (**DROUHET E., et DUPONT B., 1985**).

IX.1. – LES INFECTIONS A CHAMPIGNONS FILAMENTEUX :

Les champignons filamenteux comportent des milliers d'espèces appartenant à différents genres, communément appelés « moisissures ». Ils sont présents dans l'environnement comme saprophytes des substances organiques et des végétaux en décomposition.

Ces champignons pénètrent principalement par voie aérienne et peuvent ainsi êtres responsables d'infections fongiques profondes chez l'homme immunodéprimé (La Cryptococcose), et chez les bovins vivant dans un environnement humide (Aspergillose).

IX.2. – LES INFECTIONS A CHAMPIGNONS LEVURIFORMES :

Les champignons levuriformes rangés dans cette catégorie appartiennent principalement aux genres ***Candida*, *Cryptococcus*, *Torulopsis*, *Rhodotorula*, *trichosporon*, *Pityrosporon* et *Saccharomyces***.(Tableau N°7)

Ces champignons ne sont pas véritablement pathogènes ; c'est-à-dire ils ne provoquent pas de maladie dès le contact avec l'individu sain. Ils peuvent être opportunistes, se développant chez des sujets à immunodéprimés ou dans d'autres conditions favorables (dans les régions où ces champignons sont à l'état endémiques) (**DROUHET E. et DUPONT B., 1989**).

Les champignons levuriformes sont opportunistes. Ils sont rencontrés dans la nature, dans les collectivités et chez l'homme et l'animal. (Tableaux N° 8, N°9, et N°10).

Candida*, *Trichosporon* et *Rhodotorula, peuvent être à l'origine d'affections graves en milieux hospitaliers (affections nosocomiales) (**BERGOGNE – BEREZIN E et SLIM A., 1976**).

Cryptococcus neoformans, n'est pas retrouvé à l'état saprophytique chez l'homme ni dans le milieu hospitalier. Son habitat naturel étant le sol enrichi en fientes de pigeons (**REYES G. et DROUHET E., 1984**).

TABLEAU N° 07 : Classification des principales levures d'intérêt médicale.
(POLYCARD,1985)

Genre	Morphologie	Caractères physiologiques	Principales espèces d'intérêt médical
<i>Pityrosporum</i> SABOURAUD (1904) (= <i>Malassezia</i>) BAILLON (1889)	levures ovalaires en bouteilles, ou rondes, bourgeonnement unipolaire.	lipophilie (culture sur milieu + huile)	– <i>P. ovale</i>, saprophyte (peau) associé au <i>pityriasis capitis</i>. – <i>P. orbiculare</i>, associé au <i>pityriasis versicolor</i>. – <i>P. pachydermatis</i>, saprophyte ; chien : agent de parakératoses des oreilles.
<i>Cryptococcus</i> KUTZING (1833)	levures rondes ou ovales bourgeonnement multipolaire, capsule, absence de mycélium.	fermentation 0 uréase + inositol + phénoloxydase + (<i>Cr. neoformans</i>)	– <i>Cr. neoformans</i>, pathogène, – 18 autres espèces saprophytes.
<i>Torulopsis</i> BERLESE (1895)	levures rondes, ovales, bourgeonnement multilatéral, sans capsule, absence de mycélium.	fermentation ± amidon 0 uréase 0 inositol 0	– <i>T. glabrata</i>, saprophyte (muqueuses), parfois pathogène (vaginites, septicémies) et, exceptionnellement, quelques autres espèces. – <i>T. pintolopesii</i> (souris). – 34 autres espèces saprophytes.
<i>Candida</i> BERKHOUT (1923)	levures + filaments (pseudo et/ou vrai mycélium) + blastospores à l'intersection des articles. Bourgeonnement multipolaire.	fermentation + uréase 0 inositol 0	– <i>C. albicans</i> et une dizaine d'autres espèces pathogènes (voir tableau). – 81 espèces valides.
<i>Trichosporon</i> BEHREND (1890)	levures + filaments arthrosporés, arthrospores bourgeonnantes.	fermentation ± uréase ± inositol ±	– <i>T. cutaneum</i> et <i>T. capitatum</i> potentiellement pathogènes. – 13 autres espèces saprophytes.
<i>Rhodotorula</i> HARRISON (1928)	levures rondes ou ovales, bourgeonnement multipolaire, pigment rouge ou jaune.	fermentation 0 inositol 0	– 8 espèces saprophytes, dont deux : – <i>R. rubra</i> (= <i>R. mucilaginosa</i>) – <i>R. glutinis</i>, sont potentiellement pathogènes.
<i>Saccharomyces</i> MEYEN (1883)	levures rondes, ellipsoïdales ou cylindriques, bourgeonnement multiple, rarement du pseudomycélium ; reproduction sexuée (asques avec 1-4 ascospores).	fermentation + uréase 0 inositol 0	– 7 espèces saprophytes dont seulement <i>S. cerevisiae</i> peut être isolé des muqueuses ou des téguments.

TABLEAU N° 08 : Distribution dans la nature et manifestations pathologiques des levures ; *Cryptococcus*, *Rhodotorula*, *Torulopsis*, *Saccharomyces*, *Pityrosporum*.

Genre et espèce	Ecologie - Vie saprophytique		Manifestations pathologiques "terrain compromis"
	Nature	Etat saprophytique chez l'homme (H) ou l'animal (A)	
<i>Cryptococcus neoformans</i> (var. <i>neoformans</i> sérotypes A et D) X	– sol – fientes de pigeon – fruits – produits laitiers	0	– pulmonaires (porte d'entrée), – méningo-encéphalitiques, – osseuses, – cutanées, – septicémiques, – ganglionnaires, etc.
<i>Cryptococcus neoformans</i> (var. <i>gattii</i> , sérotypes B et C)	?		
<i>Cryptococcus albidus</i>	– air, eau – végétaux – vin, saké	– muqueuse respiratoire, – peau, ongles. H A (chèvre, abeille) X	exceptionnelles, discutables
<i>Cryptococcus laurentii</i>	– sol, eau, air – végétaux (plantes tropicales) – blé, maïs, etc.	– muqueuses respiratoires H	exceptionnelles, discutables
<i>Torulopsis glabrata</i> X	– sol, eau (rare) – végétaux	– muqueuses (vagin, bouche) – selles, urines H A y	– glossite, langue noire, – colite, infection génito-urinaire, – vaginite (fréquente), kératite, – septicémie, endocardite, endophtalmite
<i>Torulopsis candida</i> (= <i>T. famata</i>) X	– air – végétaux	– peau – tube digestif H	– septicémie (rare)
<i>Torulopsis dattila</i>	– sol – fruits	– tube digestif H	– septicémie (rare)
<i>Torulopsis globosa</i>	– sirop de fruits – produits laitiers	– téguments H	– septicémie (rare)
<i>Torulopsis haemulonii</i>	– eau de mer dauphin	– téguments – tube digestif H A	– péritonite
<i>Torulopsis pulcherrima</i>	– eau – végétaux	– insectes	– septicémie (rare)
<i>Rhodotorula glutinis</i> X	– sol, eau, air – végétaux (fruits, légumes, fleurs, arbres) – produits laitiers – matières plastiques (cathéters) – caoutchouc (sondes)	– peau humide (H) H A y	– septicémie – endocardite – méningite – dermatite. exceptionnelles
<i>Rhodotorula rubra</i> (= <i>R. mucilaginosa</i>) X	– air, eau de mer – végétaux, bière – tabac, fleurs – matières plastiques (cathéters) – caoutchouc (sondes)	– peau humide (H) (insectes, oiseaux, poissons) H A X	– idem <i>R. glutinis</i>
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	– végétaux – produits de fermentation (bière, vin, etc.) – produits laitiers	– peau – expectoration X – vagin – tube digestif	– septicémie (exceptionnel, sur terrain gravement compromis) – vaginite, uréthrite (diabète)
<i>Pityrosporum ovale</i>	0	– peau (H)	– associé au <i>pityriasis capitis</i> – dermatite séborrhéique, folliculite, blépharite.
<i>Pityrosporum orbiculare</i> (= <i>Malassezia furfur</i>)	0	– peau (H)	– agent du <i>pityriasis versicolor</i>
<i>Pityrosporum pachydermatis</i>	0	A – peau (chien, pachydermes)	– agent de dermatites (oreilles de chiens)

TABLEAU N° 09 : Distribution dans la nature et manifestation pathologiques des *Trichosporon* et *Geotrichum*. (POLYCARD,1985)

Genre et espèce	Ecologie - Vie saprophytique		Manifestations pathologiques "terrain compromis"
	Nature	Etat saprophytique chez l'homme (H) ou l'animal (A)	
<i>Trichosporon cutaneum</i> (= <i>T. beigeli</i>) X	– sol, eau (fréquent) – fruits – sciure de bois	– peau, cheveux (occasionnel) – muqueuses H A (mammifères, moules, insectes)	– septicémies + ou – lésions cutanées – endocardites – abcès cérébral – endophtalmie – piedra blanche (<i>T. beigeli</i>)
<i>Trichosporon capitatum</i> (= <i>Geotrichum capitatum</i>) X	– bois	– peau, cheveux – expectoration – urines, selles	– pneumopathies – septicémie – endocardite
<i>Trichosporon fermentans</i> (= <i>Geotrichum fermentans</i>) X	– bois	– expectoration	– discutables
<i>Geotrichum candidum</i> * X	– végétaux (plantes, arbres, fruits) – produits laitiers	– muqueuses – peau H A	– muqueuses (glossite, langue noire) – cutanées (exceptionnelle) – bronchopulmonaires – gastro-intestinales (colite, anite)

TABLEAU N° 10 : Distribution dans la nature et manifestation pathologiques des levures du genre *Candida*. (polycard,1985)

Genre et espèce	Ecologie - Vie saprophytique		Manifestations pathologiques "terrain compromis"
	Nature	Etat saprophytique chez l'homme (H) ou l'animal (A)	
<i>Candida albicans</i>	0 (si présence : contamination d'origine humaine ou animale) X	muqueuses absence sur peau normale (sauf autour des orifices oral et anal) · bouche : 20 % · selles : 25 % · vagin : 10 % · expectoration : 15 % H A	– muqueuses : · muguet (signe pathognomoni- que, muguet buccal, bronchique muguet œsophagien, vaginal · glossite, stomatite, langue noire – cutanées : · intertrigo, périonyxis, onyxis, folliculite, abcès – profondes, viscérales : · septicémie, endocardite, · péritonite, · broncho-pulmonaires, · rénales, digestives, · ostéo-articulaires, · méningées · oculaires
<i>Candida tropicalis</i>	– sol, eau – végétaux (thé, fruits) – produits laitiers X	– muqueuses · bouche : 8-10 % · selles : 10 % · vagin : 2 % · expectoration : 10 % – peau H A	mêmes manifestations que pour <i>C. albicans</i> , à l'exception du muguet
<i>Candida parapsilosis</i> (= <i>C. parakrusei</i>)	– eau – végétaux (thé, fruits, concombres, etc) X	– muqueuses – peau	mêmes manifestations que pour <i>C. tropicalis</i> . Fréquence actuelle pour septicémie et endocardite.
<i>Candida krusei</i>	– sol, air X – végétaux – produits laitiers – produits de fermenta- tion (vin, bière)	– muqueuses – peau, ongles H A	idem + diarrhée infantile (plus rarement : septicémie)
<i>Candida pseudotropicalis</i> (= <i>C. kefyr</i>)	– plantes X – fruits – produits laitiers	– muqueuses respiratoires – peau (rare) H A	– pneumopathies diverses – autres manifestations plus rares
<i>Candida guilliermondii</i>	– sol (rare) X – eau (rare) – végétaux (fruits, fleurs) – produits laitiers	– peau – muqueuses – selles H A	– périonyxis (rare) – septicémie, endocardite – autres manifestations (plus rares)
<i>Candida lusitanae</i> (= <i>Clavispora lusitanae</i>)	– eau X – fruits – produits laitiers	– peau – urines H	– septicémie – infections urinaires
<i>Candida zeylanoides</i>	– eau de mer X	– peau, muqueuses – expectoration H	– septicémie
<i>Candida viswanathi</i>		– vagin H	– méningite (Inde) – pneumopathies – vaginite (Afrique)

Conclusion bibliographie

De part sa composition chimique et physique, le lait est un bon milieu de culture microbienne. Il peut être contaminé aussi bien par voie intra mammaire (par les mycotoxines) que par voie extra mammaire (par des champignons responsables de mammites mycosique

La non maîtrise d'une hygiène rigoureuse au niveau de chaque point de la chaîne de récolte, conduit à une contamination systématique. Cette contamination peut avoir une conséquence sur la santé du consommateur et / ou être responsable des accidents dans l'industrie alimentaire.

L'objectif de notre étude est l'évaluation de la contamination fongique qualitative du lait de récolte d'une sous région de la MITIDJA. Pour cela 54 échantillons ont été analysés dans le laboratoire de parasitologie- mycologie de l'Ecole Nationale Vétérinaire - Alger.

PARTIE

EXPERIMENTALE

Afin de mettre en évidence une éventuelle contamination d'origine fongique, du lait cru de récolte, nous avons effectué, dans la région de BLIDA, des prélèvements de laits crus provenant de citernes, Les analyses mycologiques ont été réalisées dans le laboratoire de Parasitologie – Mycologie de l'Ecole Nationale Vétérinaire – Alger (EL HARRACH)

I. MATERIEL ET METHODES :

I.1. MATERIEL UTILISE :

I.1.1 Matériel biologique :

Cinquante quatre (54) échantillons, de lait cru, récoltés dans des flacons ou tubes stériles, sont conservés au congélateur dans le laboratoire de Parasitologie - Mycologie. Ces échantillons sont prélevés à partir du lait de citerne provenant de différents élevages d'une sous- région de la Mitidja.

I.1.2. Matériel de récolte :

- 1 - Flacons en verre stériles de 250 ml chacun.
- 2 - Glacière.

I.1.3. Matériel de Laboratoire :

- 1 - Etuves à 27°C et à 37°C.
- 2 - Tubes stériles.
- 3 - Bec bunsen.
- 4 - Microscope optique.
- 5 - Boite de pétri.
- 6 - Pipette Pasteur stériles.
- 7 - Lames et Lamelles.
- 8 - Pince.
- 9 - Bain-marie.
- 10 - Bleu – Lacto - Phénol (colorant)
- 11-Agitateur pour tubes

I.1.4. Milieux de culture : identification des levures.

Tenant compte des moyens mis à notre disposition, nous n'avons utilisé que les milieux suivants :

1 - Gélose SABOURAUD, flacons de 150 ml : Permet l'isolement non sélectif des champignons.

2 - Gélose SABOURAUD additionnée d'**Actidione** : flacons de 150ml : permet l'isolement des champignons pathogènes.

3 - Milieu de Blastèse «Sérum humain ou de cheval» : Pour la recherche de la production de tubes germinatifs de *Candida albicans* .

4 - Milieu Urée -Indole : Permet la recherche de la production d'une uréase par le champignon.

5 - Milieu Rice–Cream : Permet la mise en évidence de la production des *chlamydospores*, *arthrospores*, les mycéliums et *pseudomyceliums*.

I.2. METHODES :

I.2.1. Preparation des milieux de cultures :

Le principe :

Faire fondre, au bain-marie pendant quelques minutes, le contenu des flacons de 250 ml de gélose (Sabouraud, Sabouraud/Actidione). En dévissant le bouchon, verser l'équivalent de 20cc de la gélose liquide dans chaque boîte de Pétri stérile. Laisser refroidir les boîtes de Pétri à température ambiante, ensuite les déposer au réfrigérateur pour conservation.

I.2.2. Ensemencement des prélèvements :

Le principe :

Après centrifugation, et, à l'aide d'une pipette Pasteur, on récupère près du bec Bunsen, quelques gouttes du culot de chaque échantillon. Ces gouttes sont déposées à la surface des boîtes de Pétri contenant de la gélose Sabouraud. Les gouttes de lait sont étalées à la surface de la gélose à l'aide de la même pipette

Pasteur. Chaque boîte de pétri est identifiée (au verso), puis incubée dans une étuve à 27°C pendant 48 à 72 heures.

I.2.3. Examen direct : Identification des colonies au microscope optique :

Le principe :

C'est un examen direct au microscope optique, qui consiste à observer les caractères morphologiques et microscopiques (forme, taille, présence de mycélium, présence de spores, etc. ...).

A proximité du bec Bunsen, et à l'aide d'une pipette Pasteur, on prélève une colonie et on la dépose entre lame et lamelle additionnée de Bleu – Lacto - Phénol. L'observation se fait au microscope optique (grossissement x 40).

I.2.4. Repiquage des colonies de levures :

Le principe :

Une identification précise ne peut pas être réalisée sur la base de l'aspect microscopique des levures bourgeonnantes. Pour cela, on doit utiliser des galeries d'identification rapides, constituées de milieux de cultures et de réactifs permettant l'étude de quelques caractères biochimiques (kits). Les colonies de levures sont repiquées sur milieu gélose Sabouraud et incubées à 27°C pendant 48 heures.

I.2.5 Identification des levures :

a/ test de blastese : « Épreuve de filamentation dans le sérum »

-But :

Cette épreuve est spécifique à ***Candida albicans***, réalisée à partir des tubes contenant du sérum frais de cheval.

-Principe :

A proximité du bec Bunsen et à l'aide d'une pipette Pasteur on prélève une colonie, et on l'ensemence dans 1ml de sérum contenu dans un tube. Le tout est incubé à 35°C pendant 3 heures. Au terme de ce temps, on prélève une goutte du sérum qu'on dépose entre lame et lamelle, dans le but de rechercher la présence des tubes germinatifs. L'observation est réalisée, au microscope optique, au grossissement x 40.

b/ epreuve de l'uree :**But :**

La recherche de la possibilité de certaines levures à sécréter l'uréase qui alcalinise le milieu urée indole virant au rose violet.

Principe :

A l'aide d'une pipette Pasteur, à proximité du bec Bunsen verser 1ml du milieu urée indole orange, dans des tubes stériles. On prélève une colonie, qu'on ensemence dans le tube contenant de l'urée. Le tout est homogénéisé à l'aide d'un agitateur pour tubes.

L'incubation est effectuée à 27°C pendant 48 heures. On considère que le test est positif, lorsque la couleur orange du milieu, vire au rose violet.

c/ sensibilite a l'actidione :**But :**

Etudier le développement des levures sur un milieu renfermant un antibiotique : l'Actidione (cycloheximide).

Principe :

A proximité du bec Bunsen, et à l'aide d'une pipette, on prélève une colonie repiquée, et on l'ensemence, en strie, sur la surface de la boîte

L'incubation est effectuée 27°C pendant 48 Heures. La pousse de colonies traduit une résistance à l'Actidione.

d/ epreuve du rice-cream :**but :**

La mise en évidence d'éventuelles chlamydospores .

Principe :

A proximité du bec Bunsen, et à l'aide d'une pipette, on prélève une colonie, et on l'ensemence, en strie, à la surface du milieu. On dépose ensuite, une lamelle stérilisée devant la flamme du bec Bunsen, à la surface du milieu et on incube 48 heures à 27°C.

La boîte de Pétri est ensuite déposée sur le chariot du microscope optique. La partie recouverte de la lamelle est observée au microscope optique, au grossissement x 40.

II. RESULTATS :

II.1. ISOLEMENT SUR MILIEUX SABOURAUD SIMPLE.

Après ensemencement, sur gélose Sabouraud simple et incubation 48 à 72 heures à 27°C des 54 prélèvements, 05 se sont révélés négatifs et 49 positifs.

Les colonies isolées présentent des aspects macroscopiques et microscopiques variés (voir tableau n°11) ; on peut distinguer des levures et des champignons filamenteux de tailles variable (petites et grandes), de couleurs variables (oranges, beiges ou blanches) et d'aspects variables (crèmeuses, opaques, etc....).

II.2. EXAMEN DIRECT : identification au microscope optique.

L'observation au microscopique (grossissement 40) des 49 prélèvements positifs, nous a révélé des colonies de levures filamenteuses du genre *Geotrichum* et du genre *Trichosporon* et des levures bourgeonnantes. (tableau n°11).

II.3. IDENTIFICATION BIOCHIMIQUE

Les moyens matériels mis à notre disposition ne nous ont pas permis de tester les 49 échantillons positifs ; les examens macroscopiques et microscopiques nous ont permis de les regrouper en 26 colonies d'aspect différent. Chaque colonie pouvant être retrouvée dans un ou plusieurs échantillons.

Les tests biochimiques (croissance à 37°C, Rice-Cream, Blasté, urée-indole et sensibilité à l'Actidione) réalisés sur les 26 échantillons ainsi regroupés, nous ont permis d'identifier 6 espèces et genres différents. Malheureusement 2 échantillons n'ont pu être identifiés par manque de réactifs. (Tests d'assimilation des sucres).

Les résultats de nos tests sont reportés sur le tableau n°12.

III . DISCUSSION :

Sur les 54 prélèvements de lait cru, analysés, 49 sont positifs, soit 90/% des prélèvements sont contaminés

Les tests d'identification biochimique réalisés sur 26 prélèvements, représentatifs des 49, nous ont permis de mettre en évidence : 6 genre et espèces de levures dans 33 échantillons 1 espèce de moisissures (genre Mucor) dans un échantillons et 15 levures non identifiées par manque de tests approfondis (tests d'assimilation des sucres) dans 15 échantillons.

-Les espèces des levures identifiées dans notre étude se réparties comme suit :

- Candida guilliermondii.....24 fois sur 4948,97%
- Rhodotorula glutinis.....17.....34 ,69%
- Trichosporon cutaneum.....12.....24,48%
- Geotrichum candidum.....12.....24,48%
- Candida pseudotropicalis....08.....16,32%
- Candida zeylanoides..... 07.....14 ,28%

Les tableaux de répartition dans la nature de ses levures (Tableaux N°8 ,9 ,10) montrent que ces levures sont des témoins de contamination, exogène : peau et poils de l'animal, de l'homme etc....Il s'agit donc bien d'un manque d'hygiène au niveau des unités de production.

TABLEAU N°11 : Aspect macroscopique et microscopique des colonies de
Levures isolées

Numéro du prélèvement de lait	Aspect macroscopique de la colonie	Aspect microscopique de la colonie
2-14-27-48-50	Négatif	-
23-24	Boite de pétrie inondée de petites colonies beige de la taille d'une tête d'épingle	Levures allongées, arthrospores et filaments fragmentés
22	- Petites colonies crémeuses beige de la taille d'une tête d'épingle - 3 colonies plus	Levures allongées, arthrospores et filaments fragmentés
51	- Petites colonies crémeuses beiges de la taille d'une tête d'épingle - 14 colonies filamenteuses beige - 7 colonies oranges non délimitées	- Levures allongées, arthrospores et filaments fragmentés
7	Une colonie blanche filamenteuse	?
44	- Petites colonies inondant la boite - 10 colonies beige filamenteuses	- Endospores
28	Plusieurs colonies blanches, poudreuses, petites et grandes	?
42	Boite inondée de petites colonies	Levures bourgeonnantes
4-19-20-25-35-40-41-43-46-47	Petite	
9	Beige jaunâtre	?
49	Beige blanche et crémeuse	
11	- Petites colonies crémeuses - Grandes colonies filamenteuses	Levures bourgeonnantes
16	- Petites colonies crémeuses, opaques non délimitées	Levures bourgeonnantes
3-5-6-8-12-15-21-45-52	- Petites colonies crémeuses - Grandes colonies beiges et sèches	Levures bourgeonnants
53	Colonies beige crémeuses limitées	Levures bourgeonnantes
33	Petites colonies beige crémeuses orangées	Petites levures bourgeonnantes
1-10-30-31-34-37-38-54	Petites colonies crémeuses orangées	Levures, filaments et arthrospores
26-32-396	- Petites colonies - Grandes colonies opaques	-Levures, filaments et arthrospores - Levure bourgeonnantes
39	Milieu	
17	Milieu	
18		Petites levures bourgeonnantes de grande taille
13	Colonies crémeuses	

TABLEAU N° 12 : Résultats des tests d'identification biochimiques.

N° de L'échantillon	Croissance à 37°C	Rice Cream			Germination (Serum 37°C)	Uréase	Sensibilité à l'actidione	Levure Identifiée
		Levure bourgeonna nte	Mycélium	Pseudo mycélium				
11 P	-	+			-	-	R	<i>Rhodotorula glutinis</i>
12 G	+				-	-	R	<i>Trichosporon cutaneum</i>
13 G	-	+			-	-	S	<i>Rhodotorula glutinis</i>
15 G	+	+			-	-	R	<i>Candida guilliermondii</i>
15 P	-	+			-	-	S	<i>Rhodotorula glutinis</i>
16	-	+			-	-	S	<i>Rhodotorula glutinis</i>
16'	+				-	-	S	Non déterminé
17	+	+			-	-	S	<i>Rhodotorula glutinis</i>
18	+	+			-	-	S	<i>Rhodotorula glutinis</i>
29	+	+			-	-	S	<i>Rhodotorula glutinis</i>
33	+				-	-	R	<i>Candida guilliermondii</i>
39	-				-	-	S	<i>Rhodotorula glutinis</i>
54	+			+	-	-	R	<i>Candida pseudo tropicalis</i>
45	-	+	+		-	-	S	<i>Candida zeylanoides</i>
51 B	+				-	-	R	<i>Candida guilliermondii</i>
10 P	+					-	R	<i>Candida guilliermondii</i>
9 B	+			+		-	S	<i>Trichosporon cutaneum</i>
9 G	+		+			-	R	<i>Geotrichum candidum</i>
9 J	+					-	R	<i>Candida guilliermondii</i>
21 G	+		+			-	R	<i>Geotrichum candidum</i>
23	+					-	R	<i>Candida guilliermondii</i>
24	+					-	R	<i>Candida guilliermondii</i>
28 G	+		+			-	R	<i>Geotrichum candidum</i>
28 P	+		+			-	R	<i>Geotrichum candidum</i>
52	+					-	R	<i>Trichosporon cutaneum</i>
51 J	-		?			-	S	Non déterminé

(J) : Jaune ; (B) : Beige ; (P) : Petite; (G) : Grande.

Partie expérimentale

TABLEAU N° 13 : Identification des levures

Echantillon	Candida guilliermondii	Candida pseudotropicalis	Trichosporon cutaneum	Rhodotorula glutinis	Geotrichum candidum	Candida zeylanoides	Mucor
01	x	x					
02	-						
03	x		x	x	x	x	
04	*						
05	x		x	x	x	x	
06	x		x	x	x	x	
07	*						
08	x		x	x	x	x	
09	x		x	x	x	x	
10	x	x					
11				x			
11	*						
12	x		x	x	x	x	
13				x			
14	-						
15	x		x	x	x	x	
16				x			
16	*						
17				x			
18				x			
19	*						
20	*						
21	x		x	x	x		
22			x				
22	*						
23	x						
24	x						
25	*						
26				x			
27	-						
28					x		
29	x		x	x	x	x	
30	x	X					
31	x	X					
32				x			
33	x						
34	x	X					
35	*						
36	*						
37	x	X					
38	x	X					

39				x			
40	*						
41	*						
42	*						
43	*						
44							x
45	x		x	x	x	x	
46	*						
47	*						
48	-						
49	*						
50	-						
51	x						
52	x		x	x	x	x	
53	*						
54	x	x					

(x) : présence de poussé ; (*) : Echantillon non identifier ; (-) : absence le poussé.

PERSPECTIVES

Notre modeste étude, limitée par le temps et le matériel, a démontré que le lait de récolte est largement contaminé. Il serait souhaitable de procéder à une étude plus large en échantillonnage à tous les niveau de la chaîne de récolte : l'habitat, les moyens de transport, l'animal, le matériel, l'alimentation, l'homme, etc...

Cette étude permettra de recenser les points critiques, les espèces contaminantes et leurs origines, et ainsi proposer un Guide de Bonne Pratique d'Hygiène, dans le but de produire un lait d'excellente qualité microbienne.

CONCLUSION GENERALE

Bien que limitée dans le temps et avec un échantillonnage réduit en nombre de 54 prélèvements effectués à partir des laits crus de récolte, d'une sous région de la MITIDJA, notre étude a le mérite de démontrer que la grande majorité des échantillons (49 sur 54) sont contaminés par divers champignons ; notamment des champignons filamenteux et levuriformes. Ces derniers témoignent d'une contamination fécale et humaine importante.

La contamination fongique fécale signe le non respect des règles d'hygiène au niveau de la chaîne de récolte.

Les contaminants rencontrés peuvent avoir une incidence sur la santé publique et être à l'origine des accidents de fabrication dans l'industrie alimentaire.

En conséquence, il est impératif de veiller à une bonne hygiène tant au long de la filière lait, par une application d'une **Guide de Bonne Pratique d'Hygiène**(GBPH) et une mise en place d'un système HACCP au niveau de chaque unité de production.

En effet, un lait de bonne qualité microbiologique est un lait répondant aux critères suivants :

- Ne contenant pas de microorganismes pathogènes.
- Ne contenant que très peu de microorganismes non pathogènes.
- Ne contenant aucune substance toxique.
- Ne contenant aucune trace de résidus d'antibiotiques.

ANNEXE

1 - Gélose SABOURAUD :

Composition :

Peptone 10g.

Glucose massé 20g.

Agar15g

Ph = 6

Préparation : 45g par litre. Autoclavage classique.

Conditionnement en tubes ou en boîtes.

2 - Gélose SABOURAUD à l'Actidione :

Composition :

Peptone 10g.

Glucose massé 20g.

Actidione0,5g

Agar15g

Ph = 6

Préparation : 46g par litre. Autoclavage classique.

Conditionnement en tubes ou en boîtes.

3- Milieu de Blastèse : Représenté par du sérum humain ou animal (cheval).

4 – Urée Tryptophane :

Composition :

Urée2g.

L-tryptophane0,3g.

Ethanol à 0,95 1 ml.

Rouge de phénol2,5 mg.

Chlorure de sodium0,5g.

Dihydrogénophosphate de potassium01g.

hydrogénophosphate de potassium0,1g.

Ph = 7

Préparation : A stériliser par filtration

5- Eau physiologique :

Chlorure de sodium8.5g/l

Eau..... 1000 g/l

Préparation : Dissoudre 8,5 g de **NaCl** dans 1litre d'eau. Stériliser à l'autoclave à 121 °C pendant 15 minutes.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **ALAIS. C** ; 1984 : science du lait, principe de technique litière, édition SPAIC.
2. **ALAIN. SOUSA** ; 2002, intervention du professeur, DANIEL TOME, pour congrès - lait.
3. **BERGOGNE- BEREZIN. E** et **SLIM. A** ; 1976 : Evolution des affections en milieu hospitalier de 1972 à 1975. soc. Fr .mycol. med. (5) .p 21-28.
4. **BEERENS. H, LUQUET.F.M**, 1987 : guide pratique d'analyse microbiologique des laits et produits laitiers.technique et documentation, Lavoisier.
5. **BOURGEOIS. C. M** et al ; 1996 : Microbiologie alimentaire - technique et documentation, tome1. p. 176-184 et p. 273-293
6. **BOUTAKHEDMIT. M** et **BELKACEMI.T**, **2004** : Analyses microbiologiques du lait cru, Projet de Fin d'Etudes.
7. **BUSSIERAS.J** et **CHERMETTE.K**, 1993, Parasitologie vétérinaire, mycologie, service de parasitologie, école nationale vétérinaire d'Alfort. p. 61-69 et p. 153-157.
8. **CHARDONNEUS. J, ZUFFEREV .M, NEVENSCHWANDER. A**, **1969**: Le lait .Zentra lverband Schweizerischer Milchproduzenten Wissenschaftliche Bearbeite P ng .Suisse
9. **CHIAB.A** et **OSMANE.S**, 1998 : Le contrôle de la qualité des produits laitiers en Algérie, thèse d'ingénieur, cité par **BOUTAKHDEMIT.M** et **Co.** (P.F.E, 2004)
10. **Collection INRAP**, 1988 : Reproduction des mammifères d'élevage, Edition Faucher. p 25.
11. **DENAMUR**, 1965: Effects of milking on the hypophysiolo corticotropic activity of small rumnants lactation.
12. **DERIVAUX.J** et **ECTORS.F** ,1980 : Physiopathologie de la gestation et obstétrique vétérinaire, Edition point vétérinaire. p. 123.
13. **EUZEBY. J**, 1992 : Les mycoses des animaux et leurs relations avec les mycoses de l'homme, .édition fondation Marcel Merieux. Lyon, tome 2.
14. **G.B.P.H** du **M.A.P.A** de la **R.F** ,1996 : Direction générale de l'alimentation, Les guides de bonne pratique d'hygiène. p. 7
15. **GIRADIN.H**, 1997 : Détection of filamentous fungi in foods, revue : science des aliments N°17, p 3 -19.

16. **GRIGORI. D et al** ,1986 : Traité de mycologie médicale, édition **Payot-point** éditeurs.
17. **GUERRE.P et al**, 2000 : Excrétion lactée des mycotoxines, revue : médecine vétérinaire (151). p : 7 – 22.
18. **HARRIS .A** ,2002 : Biologie moléculaire de la cellule.
[http : // translate.google.com](http://translate.google.com).
19. **HERMIERS** et al, 1992: microbiologie alimentaire, tome 1.p :274.
20. **ICHIR.H**, juin 2003 : Contamination superficielle d'origines fongiques des carcasses ovines, projet de fin d'études.
21. **INRA, INA**. PARIS, Griffon ,1999 : La composition du lait et ses incidences technologiques.
23. **collection INRAP,1988** :reproduction des mammifères d'élevage, édition **FOUCHER**.
24. **JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE** N°69 du 27 octobre 1993.
25. **LARPENT. J.P**, 1990 : Microbiologie alimentaire aspect microbiologique de sécurité et de la qualité des aliments, Tome 1, édition Lavoisier technique et documentation.
26. **LARPENT. J.P** ,1991 : Les ferments microbiens dans les industries Agroalimentaires, produits laitiers et carnés.
27. **LEMENS. P**, 1996 : Qualités sanitaires : les germes réglementaires, 217. p: 34 – 35. CIRVAL, PERIOD n°Art 00001021.
28. **LUQUET. F.M**,,1990 : lait et produits laitiers, édition **LAVOISIER**.
29. **M.A.P.A** : Direction générale de l'alimentation ; 1996 : les Guides de Bonnes Pratiques d'Hygiène. p : 7.
30. **M.A.P.A** : Ministère de l'agriculture et de la pêche et l'alimentation ;de la republique française,1997 : avenant n°2 au cahier des charges concernant le mode de production biologique du lait et des produits laitiers de l'espèce bovine.
31. **MEZIECHE. L et CO**, 2003 : Les affections de la mamelle chez les bovins causées par les levures. Projet de fin d'études.
32. **MONTAL.M.C, BEUVIER. E, HAUWUY.A**, 2003 : pratique d'élevage, microflore du lait et qualité de produit laitiers, INRA, prod.anim.n°16 (4) p : 279-282.

33. **POLYCARDE**, 1985 : les champignons levuriformes d'intérêt médical, diagnostique Pasteur, revue d'information N° 21
34. **REYES.G** et **DROUHET.E** ,1984 : Distribution des serotypes de *Cryptococcus neoformans* chez les malades immunodéprimés atteints de Cryptococcose, Bull. soc. Fr. mucol (13) .p : 323-328.
35. **SCHONTAL. K**, 1984: Mycotoxins and the bible, perspective biol, med 28. p: 117 - 120.
36. **VEISSEPRE. R**, 1979 : Technologie du lait, récolte, traitement, et transformation du lait. p : 73 – 95.
34. **WATTIAUX. M. A** : 2001, lactation et récolte du lait, édition, institut Babcock physiopathologie, point vétérinaire. p : 123.
35. **WESTLAKE. K, MACKIE. R.I**, et al; 1987 a: t2 toxin metabolism by ruminal bacteria and its effect on their growth. Applid.environ.microbiol. (53). p: 587-592.
36. **WHITTLESTONE**, 1968: cité par VEISSEYRER.
37. **YIANNIKOURIS. A** et **JOUANY, J.P** :2002, les mycotoxines dans les aliments des ruminants, leur devenir et leur effets chez l'animal. INRA, productions animal. P : 3 – 16.
41. **YOQUET. J** et **THEVENOT.R** , 1961 : le lait et le froid, édition J.P.BALLIERE et fils.p :10-12 et p :45

RESUME :

Notre étude a porté sur l'analyse fongique de 54 laits crus de récolte d'une sous région de la MITIDJA.

L'analyse qualitative des moisissures et levures est basée sur le protocole suivant : Culture sur milieu sélectif Sabouraud – Observations macroscopique et microscopique (aspect, forme etc.) – tests biochimiques.

Notre étude a montré que 49 échantillons sur 54 prélevés sont contaminés par des champignons d'origine fécale et humaine.

Mots clés : - Lait cru – Contamination fécale – Moisissures - levures

SUMMARY:

Our study related to the fungic analysis of 54 believed milks of harvest of an under-area of the MITIDJA.

The qualitative analysis of the moulds and yeasts is based on the following protocol: Culture on selective medium Sabouraud – Observations macroscopic and microscopic (aspect, form etc....) – biochemical tests.

Our study showed that 49 taken samples out of 54 are contaminated by mushrooms of fecal and human origin.

Key Words : - Milk - Fecal Contaminations - Moulds – Yeasts

ملخص

دراستنا على كشف الفطريات المجهرية في 54 عينة للحليب الطازج من ناحية من منطقة متيجة

الدراسة النوعية للفطريات المجهرية بنوعيتها قائمة
على النحو التالي.

- وسط حيوي ملائم خاصة (سابورو).

- ملاحظة مجهرية للخلايا (الشكل. الحجم.....).

- تحليل البيوكيميائية حيث أن 49 عينة من اصل 54 . تبين وجود فطريات مجهرية في الحليب مصدرها فضلات الحيوان و الإنسان.

مفتاح=حليب طازج- عدوة - فطريات مجهرية

