

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

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

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE – ALGER

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

THEME

**CONTRIBUTION A L'EVALUATION DE L'ETAT
D'HYGIENE DE L'ABATTOIR D'EL HARRACH PAR UNE
ETUDE FONGIQUE**

**Présenté par : Ain Baziz Houria & Taibi Amina
Soutenu le : 26 Juin 2008**

Le jury :

-Président :	Dr BENEDEDOUCHE.B, Maître de conférences	E.N.V-Alger
-Promoteur :	Dr HARHOURA. Kh, Chargé de cours	E.N.V-Alger
-Co-Promotrice :	Dr BOUKHORS. K.T, Maître de conférences	E.N.V-Alger
-Examineur :	Dr AISSI. M, Maître de conférences	E.N.V-Alger
-Examineur :	Dr HAMDI .T.M, Maître de conférences	E.N.V-Alger
-Examineur :	Dr BOUDIAF, chargée de cours	E.N.V-Alger

Année universitaire : 2007-2008

REMERCIEMENTS

Nous exprimons notre profonde gratitude, ainsi que nos remerciements à notre promoteur Mr HARHOURA ainsi qu'à notre co promotrice Melle BOUKHORS pour nous avoir prises sous leurs ailes, de nous avoir prodigué aide, conseils et encouragements.

Nous remercions également Melle AISSI pour sa gentillesse, son aide, son soutien et la disponibilité dont elle a fait part à notre égard.

Nous remercions Mr BENDEDDOUCHE de nous avoir fait l'honneur de présider ce jury.

Nous adressons également nos vifs remerciements à Melle AISSI, Mr HAMDY et Mme BOUDIAF pour avoir accepté d'examiner ce modeste travail.

Nous tenons à remercier Mr BELAID. R, pour son sérieux et sa collaboration.

Un ultime remerciement à toutes les personnes qui nous ont aidés de près ou de loin.

DEDICACE

Je dédie ce modeste travail à mon défunt père FOU DHIL ainsi qu'à ma mère que Dieu nous la préserve, pour les sacrifices et toute la patience qu'ils n'ont jamais cessé de témoigner à mon égard.

A mes sœurs Farah, Nadia, Assia et sans oublier mon frère Sid -ali pour leurs encouragements, leurs aides et leur patience.

A tous ceux qui aiment mon pays et contribuent à son développement.

AMINA

DEDICACE

Je dédie ce mémoire à mes très chers parents pour tous leurs sacrifices et leurs encouragements qui n'ont cessé de témoigner à mon égard durant tous mon cursus.

A mon petit bout de chou mon petit frère MICHOU ainsi qu'à MERRY et sans oublier Le Docteur AINBAZIZ HASSINA

A toute ma promotion avec qui j'ai partagé de très bon moment.

HOURIA

SOMMAIRE

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

INTRODUCTION	1
CHAPITRE I : Viande et abattoirs	2
I. 1. La viande.....	2
I .2. Les abattoirs.....	3
I.2.1. Conception d'un abattoir.....	3
I.2.2. L'abattage.....	4
I.2.3 l'inspection.....	4
CHAPITRE II : Contaminants fongiques	5
II.1. Moisissures.....	5
II.1.1 Mode de développement.....	5
II.1.1.1. Condition de croissance des moisissures.....	5
II.1.2. Multiplication des moisissures.....	6
II.1.3. Contamination par les moisissures.....	6
II.1.4. Moisissures toxicogènes.....	7
II.2. Levures.....	7
II.2.1. Condition de la croissance des levures.....	8
II.3. Modes de nutritions des champignons.....	8
II.4. Classification des champignons.....	9
II.5.Effet des levures et des moisissures sur la santé publique.....	10
II.5.1.Les réactions d'hypersensibilité.....	10
II.5.2. Les infections.....	10
II.5.3. Les irritations.....	11
II.5.4. Les intoxications.....	11

PARTIE EXPERIMENTALE

OBJECTIFS	12
MATERIELS ET METHODES	
A. Matériels et milieux de culture.....	13
B. Mode d'échantillonnage.....	14
B.1. Les carcasses bovines.....	14

B.2. Le milieu environnant.....	16
C. Isolement et identification des levures et des moisissures.....	16
C.1. Isolement des moisissures.....	16
C.2. Isolement des levures.....	16
C.2.1. Test de croissance sur milieu Sabouraud à 37°C.....	17
C.2.2. Test de sensibilité à l'Actidione.....	17
C.2.3. Test de Blastèse.....	17
C.2.4. Test de Rice-Cream.....	17
C.2.5. Test de l'Urée-Indole.....	18
RESULTATS ET INTERPRETATIONS	
II.1. Résultats.....	19
II.2. Interprétation.....	20
II.3. Discussion	22
III. CONCLUSION.....	25
IV. RECOMMANDATIONS.....	26
V. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	29

Liste des tableaux :	
Tableau 1 : Composition globale de la viande.....	2
Tableau 2 : Nombre de prélèvements par site.....	14
Tableau 3 : Identification macroscopique et microscopique des moisissures (Annexe II)	
Tableau 4 : Caractère d'identification des levures d'intérêt médical (Annexe II)	
Tableau 5 : Répartition des levures sur les carcasses (Annexe II)	
Tableau 6 : Répartition des levures sur le personnel (Annexe II)	
Tableau 7: Répartition des levures sur les couteaux (Annexe II)	
Tableau 8: Répartition des levures sur les haches (Annexe II)	
Tableau 9: Répartition des levures sur les fusils (Annexe II)	
Tableau 10: Répartition des levures sur les crochets (Annexe II)	
Tableau 11: Répartition des levures sur les mûrs (Annexe II)	
Tableau 12: Répartition des levures sur les sols (Annexe II)	
Tableau 13: Répartition des levures sur les robinets (Annexe II)	
Tableau 14: Répartition des levures sur les liquides du sol (Annexe II)	
Tableau 15: Fréquence des levures sur les différents sites de prélèvement (Annexe II)	
Tableau 16: Répartition des moisissures sur les carcasses (Annexe II)	
Tableau 17: Répartition des moisissures sur le personnel (Annexe II)	
Tableau 18 : Répartition des moisissures sur les couteaux (Annexe II)	
Tableau 19: Répartition des moisissures sur les haches (Annexe II)	
Tableau 20 : Répartition des moisissures sur les fusils (Annexe II)	
Tableau 21 : Répartition des moisissures sur les crochets (Annexe II)	
Tableau 22 : Répartition des moisissures sur les mûrs (Annexe II)	
Tableau 23: Répartition des moisissures sur les sols (Annexe II)	
Tableau 24: Répartition des moisissures sur les liquides du sol (Annexe II)	
Tableau 25: Répartition des moisissures sur dans l'air (Annexe II)	
Tableau 26: Fréquence des moisissures sur les différents sites de prélèvement (Annexe II)	

<u>Liste des figures :</u>	
Figure 1 : Les sites de prélèvement sur les carcasses bovines pour l'analyse fongique....	15
Figure 2 : Protocole d'analyse fongique.....	15'

INTRODUCTION

De part sa constitution chimique surtout protéique et son pH, la viande constitue un terrain très favorable au développement des agents microbiologiques. Les abattoirs comme lieu de préparation des viandes, constituent l'un des points critiques majeurs de l'hygiène des viandes. 80 à 90% de la microflore retrouvée dans la viande proviennent des abattoirs (JOUVE, 1990).

En effet, les différentes étapes de l'abattage faisant appel aux mains des opérateurs, aux outils de travail (couteaux, haches, crochets etc.) pendant les opérations d'abattage et de la découpe, comme le dépouillement et l'éviscération et pendant le stockage, présentent une inévitable multitude d'opportunités de transfert de germes (bactéries et de mycètes) sur les carcasses. Une grande partie de ces germes sont saprophytes et provoquent des altérations, il s'agit de levures et moisissures (ARVIEUX, 1998). Certains de ces Mycètes peuvent être très pathogènes pour l'homme tel *Cryptococcus neoformans* et *Candidat albicans*.

L'objectif de notre projet de fin d'études est l'évaluation de l'état d'hygiène de l'abattoir d'El-Harrach par isolement des levures et des moisissures, témoins d'hygiène, sur des carcasses bovines, de l'infrastructure (murs, sol, robinet et l'air), des mains et du matériel des sacrificateurs.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : Viande et Abattoirs

I.1. La viande :

I.1.1.Composition:

De par sa composition (**Tableau 1**), la viande est un aliment favorable au développement des bactéries notamment les protéolytiques pathogènes ou non et des champignons (levures et moisissures). Ces germes entraînent sa dégradation (la putréfaction) et éventuellement des Toxi-infections Alimentaires Collectives.

Tableau 1 : composition globale de la viande.

Composants	(%)
Eau	75-80 ^{'1'}
Protéines	15-20 ^{'1'}
- Protéines contractiles (myosines, actines)	60 ^{'2'}
- Protéines sarcoplasmiques	30 ^{'2'}
- Protéines du tissu conjonctif	10 ^{'2'}
Substances azotées non protéiques	1 ^{'1'}
Lipides	3 ^{'1'}
- Acides gras saturés	45-50 ^{'2'}
- Acides gras poly insaturés	3-10 ^{'2'}
Glycogène	1 ^{'1'}
Sels minéraux	1 ^{'1'}
	mg/100g
- Zinc	11 ^{'2'}
- Fer	2-3 *
Vitamines liposolubles	
- Vit A	0.006 ^{'3'}
- Vit E	0.3-0.9 ^{'3'}
- Vit K	0.1-0.2 ^{'3'}
Vitamines hydrosolubles	
- Vit C	1.3-2 ^{'3'}
- Vit B1	0.07-0.25 ^{'3'}
- Vit B2	0.1-0.29 ^{'3'}
- PP	3-8 ^{'3'}
- Acide pantothénique	0.2-2 ^{'3'}
- Vit B6	0.1-1.6 ^{'3'}
- Acide folique	0.01-0.02 ^{'3'}
- Biotine	0.002-0.004 ^{'3'}

* (BENMICI, 1990), ^{'1'} (Référence Electronique: R.E 1), ^{'2'} (R.E 2), ^{'3'} (PITRE, 1975).

I.2. Les abattoirs:

I.2.1. Conception d'un abattoir:

C'est dans les grands pays producteurs d'animaux de boucherie, notamment les U.S.A. qu'entre 1920 et 1930, les techniques artisanales ont été remplacées par des techniques rationnelles : spécialisation de la main-d'œuvre, mécanisation, valorisation de toutes les parties de l'animal. (MENNAA et MATOUK, 2006).

En France, les abattages sont, peu à peu, réalisés dans un nombre de plus en plus restreint de sites : un peu plus de 400 en 1991, contre 1700 en 1964. Cette concentration a permis de pouvoir appliquer les conditions d'hygiène strictes (ENCARTA, 2008).

En Algérie, les abattoirs répondant aux normes de l'époque ont été construits à Hussein Dey, en 1929 (CRAPLET, 1966).

Un abattoir moderne n'est pas seulement un outil de transformation, il est à la fois un outil technique, économique et commercial, dont la place dans le marché de la viande est réglementé (CRAPLET, 1966, selon SOLTNER, 1979).

L'abattoir doit être conçu de manière à présenter une séparation nette entre le secteur propre et le secteur souillé et que soit assuré depuis l'introduction de l'animal vivant jusqu'à la sortie des denrées alimentaires propres à la consommation humaine, un cheminement continu, sans possibilité de retour en arrière, sans croisement ni chevauchement entre animaux vivants et viandes et sous produits ou déchets.

Les règles d'hygiène doivent être respectées que se soit pour les locaux, le matériel ou le personnel. (HOCINE, 2004)

L'aménagement d'un abattoir prévoit cinq secteurs conçus de manière à permettre l'application des règles d'hygiène maximales (CRAPLET, 1966.):

- Secteur des animaux vivants :(secteur pollué et sale)
- Secteur des viandes et abats rouges : (secteur sain et propre).
- Secteur des abats blancs et issus :(proche de la salle d'abattage)
- Secteur sanitaire : (secteur sale)
- Secteur administratif et technique.

I.2.2.L'abattage :

L'abattage des animaux a pour but d'obtenir des denrées destinées à la consommation humaine et animale mais aussi à différentes industries (pharmacie, cosmétique, tannerie...etc.).

L'abattage désigne tout procédé qui cause la mort d'un animal par saignée. Ils existent plusieurs types d'abattages: le "Nahr" utilisé chez les grands animaux en station debout (camélidés et équins) et le "Dhabh" utilisé chez les petits animaux (ovins, volailles et lapins). Pour les bovins, les deux types sont possibles.

Certes << La méthode par égorgement apparaît brutale mais en réalité, elle est humaine et hygiénique, la mort est rapide et la saignée plus complète>>. (GARRIGUES, 1964).

I.2.3. L'inspection:

- Inspection ante-mortem:

L'inspection doit permettre entre autre de préciser si les animaux sont atteints d'une maladie transmissible à l'homme et aux animaux.

- Inspection post-mortem:

L'éclairage des salles doit être suffisant, naturel ou artificiel. Toutes les parties de l'animal, y compris le sang, doivent être soumises à l'inspection immédiatement après l'abattage.

Chapitre II: LES CONTAMINANTS FONGIQUES

Lorsqu'ils prolifèrent dans les aliments et que leurs populations atteignent des niveaux excessifs, les levures et moisissures peuvent occasionner la détérioration des produits (Goût, texture et apparence) et entraînent des pertes économiques importantes. (HART et SHEARS, 1997).

Certaines espèces de moisissures synthétisent des métabolites toxiques, les mycotoxines (Aflatoxines, lactone, certains stéroïdes.), dans certaines conditions ce qui les rend potentiellement pathogènes pour l'homme.

II.1. Moisissures:

Ce sont des Eucaryotes, qui peuvent devenir des opportunistes (ROQUEBERT, 1997)

Le développement normal d'une moisissure comprend une phase végétative de croissance et de nutrition et presque simultanément, une phase reproductive au cours de laquelle se forme des spores qui assurent la dispersion. La germination des spores est à l'origine de la forme végétative.

II.1.1. Mode de développement :

II.1.1.1. Conditions de croissance des moisissures:

Bien qu'elles soient relativement peu exigeantes, un certain nombre de facteurs, nutritifs et environnementaux, doivent être réunis pour que les moisissures se développent.

*** Les éléments nutritifs :**

Les plus importants sont le Carbone et l'Azote, utilisés sous forme de composés organiques, et des ions minéraux (Potassium, Phosphore, Magnésium..) en quantités très faibles. (ROQUEBERT, 1997).

***Les facteurs de l'environnement :**

- L'humidité :

Les moisissures peuvent se développer sur des aliments à faible teneur en eau (A_w). Certaines espèces sont osmophiles (microorganismes qui peuvent s'épanouir dans des conditions de haute pression osmotique), halophiles (organismes ayant un besoin absolu de fortes concentrations en NaCl pour vivre), xérophiles (organismes vivant dans des milieux très pauvres en eau) (GUIRAUD, 1998).

- Température :

Les moisissures, sont pour la plupart **mésophiles** c'est-à-dire qu'ils se développent autour de 20-25°C.

- Oxygène :

Les champignons sont aérobies. Cependant, certains tolèrent des quantités relativement faibles d'oxygène et peuvent même se développer en anaérobiose avec production d'éthanol et d'acides organiques. Le métabolisme de champignons peut être modifié selon la teneur en oxygène environnemental, par exemple la production de mycotoxines (patuline et acide penicillique) décroît considérablement en conditions d'oxygénation faible. (SAMSON et HOEKSTRA, 1988).

II.1.2. Multiplication des moisissures :

Elles se multiplient par des spores, qui sont de minuscules particules vivantes (3-5 µm) d'origine sexuée et/ou asexuée, produites en très grand nombre, (GREGORY, 1961). C'est sous cette forme qu'elles sont dispersées puis se déposent sur des supports nouveaux. Lorsque les conditions environnementales deviennent favorables (augmentation de l'humidité principalement), les spores germent, comme des graines, et redonnent un mycélium (MADELIN, 1966). Elles peuvent être solitaires, groupées en chaînes ou en têtes, portées à la surface du mycélium ou contenues dans des enveloppes cellulaires.

II.1.3 Contamination par les moisissures :

L'ambiance extérieure comme celle des locaux d'habitation, contient toujours des spores en suspension, en quantité plus ou moins grande selon la saison. Les principales espèces rencontrées dans l'ambiance appartiennent aux genres *Penicillium*, *Aspergillus* et *Cladosporium*.

Le mode de dispersion et de transfert des spores n'est pas le même pour toutes les espèces. Certaines spores, appelées gloeiospores ont une paroi épaisse de consistance humide et restent collées entre elles par un mucus (*Acremonium* sp. *Exophiala* sp.), de ce fait elles forment des amas plus lourds difficilement transportables par l'air. Elles seront véhiculées au niveau des substrats par contact, par des insectes, par l'eau mais rarement par l'air (HEINEMANN et *al.*, 1994).

Certaines espèces ont des spores à parois sèches (xérospores), facilement dissociables et légères. Elles peuvent être en suspension dans l'air et aisément dispersées par les courants d'air. C'est le cas des *Penicillium* et *Cladosporium*.

II.1.4 Moisissures toxigènes:

Le nombre des espèces fongiques toxigènes connues est estimé à 200 dont une dizaine appartiennent aux genres *Aspergillus*, *Penicillium* et *Fusarium*. Ces dernières ont une importance sanitaire parce que ce sont des contaminants très fréquents et parce qu'elles élaborent les mycotoxines les plus dangereuses. Elles peuvent se développer sur les substrats pauvres en eau comme les graines, les tourteaux oléagineux et les viandes desséchées.

**Aspergillus flavus* et *A.parasiticus* sont les principaux producteurs d'aflatoxines. Ils peuvent coloniser pratiquement toutes les matières premières végétales pourvues que la température soit comprise entre 30 °C et 40 °C. Se sont les moisissures nuisibles par excellence des pays chauds et humides.

* *Aspergillus ochraceus* est le principal producteur d'ochratoxine A. Il colonise lui aussi de très nombreux substrats et notamment les viandes séchées.

* Les *penicillium* et les *Aspergillus* sont des contaminants de stockage

* *Fusarium graminearum* principal producteur de zéaralénone se développe sur un grand nombre de graminées et notamment sur le maïs. (R.E 4).

II.2. Levures :

Ce sont des champignons unicellulaires largement distribués dans la nature. Ils se rencontrent dans le sol ou dans l'air. Le sol constitue un large réservoir assurant leur survie dans des conditions défavorables.

La levure typique est une cellule ovalaire immobile de 1 à 5 μ m de largeur et de 5 à 50 μ .m de longueur. Les dimensions et l'aspect des cellules peuvent varier considérablement en fonction de l'environnement, du milieu de culture, de l'âge, etc.

Les levures se reproduisent surtout par bourgeonnement. (LARPENT et al ., 1985).

Le bourgeonnement est un processus asexué au cours duquel la cellule mère émet une petite excroissance ou bourgeon qui augmente de taille et s'organise à l'aide d'une partie du matériel nucléaire et cytoplasmique de la cellule parentale. Le bourgeonnement n'est souvent qu'un des stades du cycle biologique complet de la levure. Chez *candida albicans*, les cellules bourgeonnantes adhèrent les unes aux autres pour former un pseudo-mycélium.

Les cellules végétatives issues du bourgeonnement peuvent en effet former des ascques avec des ascospores dont la conjugaison donnera naissance à un zygote qui va germer et libérer une cellule bourgeonnante

II.2.1. Conditions de croissance des levures :

***La température :** La température optimale de culture des levures est de 25 et 30°C ; mais peuvent être psychrophiles ou mésophiles ou thermophiles. En général, les levures ne sont pas thermo résistantes. Les levures sont sensibles à la congélation et à la lyophilisation avec une grande variabilité selon les genres et espèces, et selon la phase de croissance.

***Activité de l'eau :** La plupart des souches ne peuvent se développer pour une Aw inférieure à 0,90. Certaines tolèrent des pressions osmotiques plus élevées, correspondant à une activité de l'ordre de 0,60. En ralentissant leur métabolisme, les levures sont dites xérotolérantes.

***L'oxygène :** Certaines levures sont aérobies strictes (exemple les *Rhodotorula*). D'autres sont aéro - anaérobies facultatives avec parmi elles : des levures préférant un métabolisme soit fermentaire soit oxydatif. Il n'y a pas de levures anaérobies strictes

***Le pH:** Les levures tolèrent des gammes de pH très larges (de 2,4 à 8,6).

II.3. Les modes de nutrition des champignons :

Les champignons sont hétérotrophes : c'est-à-dire qu'ils doivent trouver le carbone nécessaire à leur vie dans leur environnement immédiat, sous la forme de matière organique, selon le trois modes de nutrition suivants.

*** Saprophytisme :** les champignons peuvent se nourrir de matière organique morte ou en décomposition (feuilles mortes, débris végétaux ou animaux). Ils remettent à la disposition des autres organismes des éléments minéraux essentiels de nouveau assimilables (azote, phosphore, carbone). Ils participent ainsi au recyclage de la matière organique.

***Symbiose :** Les champignons peuvent vivre en symbiose avec d'autres êtres vivants autotrophes, au point que l'un ne peut vivre sans l'autre. Ainsi, les lichens sont des associations des champignons (essentiellement des Ascomycètes) mais aussi des basidiomycètes et des algues vertes. Les champignons fournissent à l'algue protection, eau et sels minéraux et, en retour, celle-ci l'approvisionne en glucides produits de la photosynthèse. C'est une association intime et durable entre deux organismes.

***Parasitisme :** Le parasite peut également tirer parti de la matière organique vivante. Il vit au dépend d'un être vivant à son propre compte. Souvent pathogène, il provoque des

maladies et entraîne parfois la mort de leurs hôtes, chez l'homme et les animaux des mycoses comme, les dermatophytoses dues à *Trichophyton*, les candidoses dues aux levures *Candida*, les aspergilloses dues aux champignons du genre *Aspergillus*, les cryptococcoses de *Cryptococcus*, la teigne, le muguet, la pneumonie... etc sont des maladies dues à de tels champignons parasites.

II.4. Classification des champignons :

La classification des champignons, en permanente évolution est sujette à contre verses et débat parmi les mycologues taxinomistes. Cependant les principes de cette classification sont constants.

L'identification des champignons est fondée principalement sur des critères morphologiques.

L'existence de plusieurs formes chez une même espèce est habituelle dans le règne des Fungi :

- la forme sexuée est le téléomorphe.
- La forme asexuée est l'anamorphe, chacune porte un nom différent.

Classification de **HAKSWORTH , SUTTON** et **AINSWORTH(1970)** modifiée par **KWON CHUNG** et **BENNET (1992)** puis par **HOOG(1995)** est la plus utilisée actuellement

On distingue dans le règne des champignons quatre divisions selon le type de reproduction :

- 1- **Mastigomycotina** : Embranchement réunissant des espèces aux filaments généralement non cloisonnés, et donc certaines caractéristiques conduisent à les séparer des champignons vrais. Cette division comprend les oomycètes et les chytridiomycetes et inclut très peu d'espèce pathogène pour l'homme.
- 2- **Zygomycotina** : Champignons aux filaments généralement non cloisonnées .Elle comprend les agents de Mucormycoses et les Entomophthoroses.
- 3- **Ascomycotina** : Champignons à mycélium cloisonné. Elle rassemble la plupart des espèces pathogènes chez l'homme : Levures, ascosporees, champignons filamenteux (*Aspergillus*, dermatophytes etc...).
- 4- **Basidiomycotina** : Champignons caractérisés par la production de spores sexuées, les basidiospores, formées généralement par quatre, à l'extrémité d'élément allongés, les basides, elles même disposées sur un organe de fructification, le basidiospore. Elle ne renferme que de rares champignons pathogènes, il s'agit principalement de l'agent de la cryptococcosse. (CHERMETTE, 1993)

Lorsque la reproduction sexuée n'est pas connue, la division est appelée Fungi imperfecti ou

Deuteromycotina qui comprend trois classes :

- 1- Les Blastomycètes : (regroupent l'ensemble des levures).
- 2- Les Hyphomycètes :(champignons filamenteux).
- 3- Les Coelomycètes : (champignons filamenteux produisant des pycnides).

II.5.Effets des levures et des moisissures sur la santé:

Les concentrations de moisissures ambiantes ne causent pas d'effet sur la santé de la majorité des gens .Cependant, dans des situations où ces concentrations sont anormalement élevées ou dans le cas de certaines personnes souffrant de problèmes respiratoires ou ayant un système immunitaire déficient, l'exposition aux moisissures peut favoriser l'apparition des symptômes et de maladies. Les effets ressentis dépendent des espèces présentes, de leurs produits métaboliques, de la concentration et de la durée de l'exposition ainsi que de la sensibilité individuelle.

Les principaux effets sur la santé associés à une exposition aux moisissures sont les réactions d'hypersensibilité (allergie), les infections et les irritations. (R.E 5).

II.5.1. Les réactions d'hypersensibilité : L'allergie est la manifestation la plus commune associée à une exposition à des moisissures. La plupart de celles ci produisent des protéines antigéniques qui peuvent causer une réaction allergique chez les personnes sensibilisées, incluant, l'asthme, des rhinites et des conjonctivites.

II.5.2. Les infections : Une centaine de moisissures sont connues pour causer des infections chez les humains. Ces infections sont regroupées dans trois classes : systémiques, opportunistes et superficielles.

- a) **Les infections systémiques :** l'histoplasma dont la spore se trouve notamment dans les excréments d'oiseaux est l'agent de l'histoplasmosse. Cette maladie est causée par l'inhalation des spores.
- b) **Les infections opportunistes :** Se limitent généralement aux personnes ayant un système immunitaire déficient .Les principales moisissures responsables de ces infections sont *Aspergillus*, *Acremonium*, *Beauvaria*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Mucor*, *Penicillium*, *Rhizopus*.
- c) **Les infections superficielles :** Les dermatophytes sont un groupe de moisissures qui affectent le cuir chevelu, la peau et les ongles. Ces infections se produisent par contact cutané. La transmission à l'homme par l'air est peu probable.

II.5.3. Les irritations : Le métabolisme des organismes produit des composés volatils qui causent l'odeur de <<moisi>> associée à une prolifération fongique ces composés peuvent être irritant pour les muqueuses.

II.5.4. Les intoxications : les mycotoxines ont de nombreux effets néfastes aussi bien sur la santé humaine qu'animale, à savoir : hépatotoxiques, immunotoxiques, tératogènes et cancérogènes. (NARBONNE, 1999).

PARTIE EXPERIMENTALE

Objectifs

Notre travail réalisé en collaboration avec le Dr BELAID Rafik rentre dans le cadre d'un projet de recherche de l'ENV-Alger.

Le but de notre étude est de déterminer, dans un premier temps, la présence de levures et de moisissures fréquemment rencontrées sur les carcasses bovines et, dans un deuxième temps, si ces carcasses bovines auraient pu être contaminées sur le lieu d'abattage par le matériel et le personnel. Dans la littérature, peu d'études ont porté sur la contamination des viandes par les champignons. La présence des champignons sur des carcasses pourrait altérer la qualité organoleptique de la viande et pourrait avoir un impact sur la santé du personnel d'abattage.

Pour atteindre notre but, nous avons recherché les levures et les moisissures d'une part sur les carcasses bovines fraîchement abattues et d'autre part au niveau du bâtiment de l'abattoir. Cette étude qualitative a été réalisée sur des échantillons prélevés à partir :

- Des carcasses bovines au niveau de la tête, encolure, épaule, dos, cuisse et queue.
- Du bâtiment d'abattage : sols, murs, liquide du sol, robinets et l'air.
- Des sacrificateurs: paume et doigts de la main droite et gauche.
- Du matériel d'abattage : couteaux, fusils, haches et crochets de suspension des carcasses.

L'analyse fongique a été réalisée au laboratoire de parasitologie de l'ENV El HARRACH

MATERIEL ET METHODES

A. Matériel et milieu de culture

Matériel

Ecouvillons stériles type Coton tige

Bec Benzène

Stérilisateur autoclave

Balance électrique

Agitateur vortex

Agitateur magnétique

Boîtes de Pétri

Lame en verre

Lamelle en verre

Flacons en verre.

Anse de Platine

Pipettes Pasteur

Pinces

Etuves à 27°C et 37°C.

Microscope optique

Récipient métallique pour préparation du milieu de culture

Milieux de culture

Milieu Sabouraud

Gélose Sabouraud au chloramphénicol,

Gélose Sabouraud à l'actidione

Sérum humain ou animal.

Urée-Tryptophane (Urée-Indole) :

Milieu R.A.T

Lacto-phénol

B. Mode d'échantillonnage

L'analyse fongique a porté sur un total de 263 prélèvements (Tableau 2). Ces prélèvements ont été effectués à partir de :

-carcasses bovines : 114 prélèvements sur 19 carcasses au niveau de la tête, encolure, épaule, dos, cuisse et queue.

-personnel d'abattage : 30 prélèvements sur les mains de 15 sacrificateurs

-matériel d'abattage : 76 prélèvements sur des outils d'abattage : 30 couteaux, 11 fusils, 11 haches et 24 crochets.

-bâtiment : 43 prélèvements sur différents endroits du bâtiment : 13 au niveau des murs, 13 au niveau du sol, 11 au niveau du liquide du sol, 3 au niveau du robinet et 3 à partir de l'air de l'abattoir.

Tableau 2 : Nombre de prélèvements par site

Bâtiment	Matériel	Personnel	Carcasses
Murs 13	Couteaux 30	Main D 15	Têtes 19
Sols 13	Crochets 24	Main G 15	Encolures 19
Liquide du sol 11	Fusils 11		Epaules 19
Air 03	Haches 11		Dos 19
Robinet 03			Cuisses 19
			Queue 19
Total 43	76	30	114
Total des prélèvements 263			

1. Les carcasses bovines

Les échantillons ont été prélevés sur des carcasses bovines prises aléatoirement lors de fort abattage des mois de Juillet et Août entre 11h et 16h. Les zones prélevées sur chaque carcasse sont : la tête, l'encolure, les épaules, le dos, la cuisse et la queue.

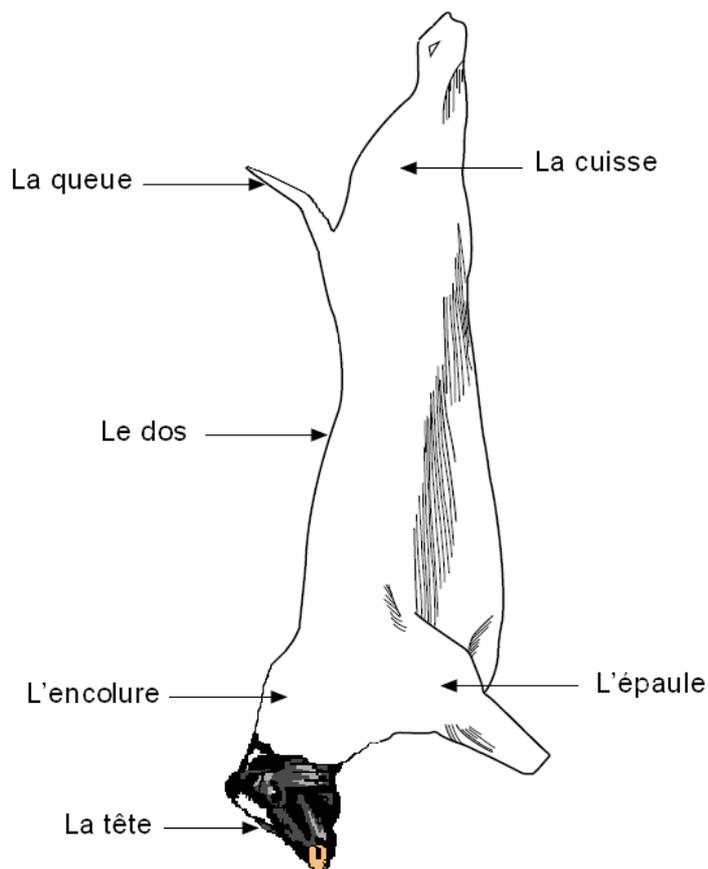


Figure 1 : Les Sites de prélèvement sur les carcasses bovines pour l'analyse fongique.

Nous avons utilisé la technique d'écouvillonnage sec. Cette technique a été choisie pour sa simplicité, sa rapidité d'exécution et la longue conservation des échantillons. Le principe de cette technique est le suivant : à l'aide d'un écouvillon (coton tige) stérile, on frotte toute la surface à prélever (10x10 cm) en effectuant des mouvements verticaux et horizontaux en veillant à ce que toutes les faces de l'écouvillon soient imprégnées. Chaque écouvillon est conservé dans son tube. Les échantillons récoltés sont acheminés au laboratoire d'analyse maximum dans les 2 heures qui suivent le prélèvement et conservés à 4°C jusqu'au moment de leur analyse.

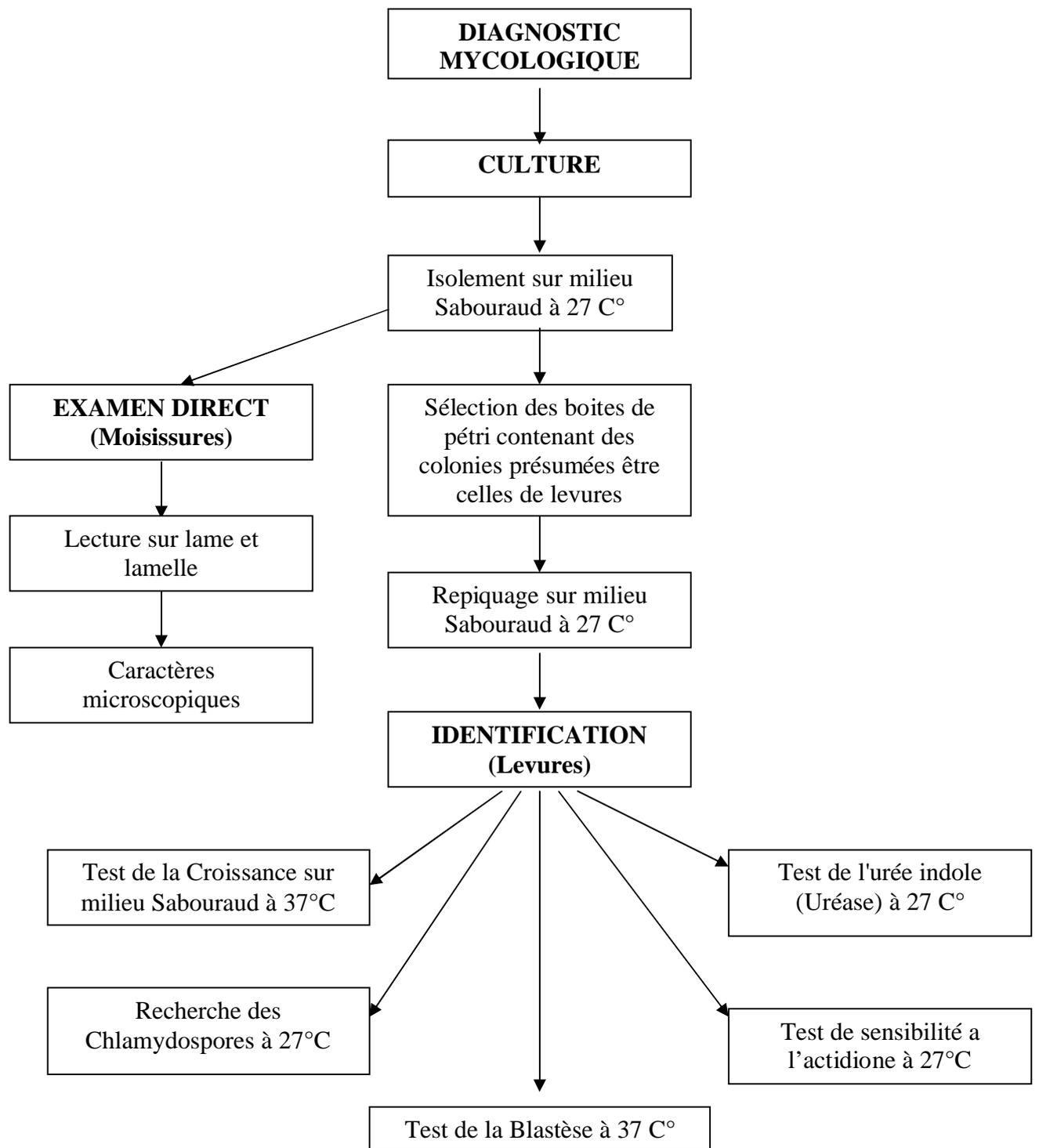


Figure 2 : Protocole d'analyse fongique

2. Le milieu environnant

Les échantillons ont été réalisés par la technique d'écouvillonnage sec à partir

- Des surfaces : sols et murs
- Du matériel : les couteaux, les haches, les fusils et les crochets
- Des sacrificateurs: la paume et les doigts de la main droite et gauche

A. Isolement et identification des levures et des moisissures

Les échantillons sontensemencés sur gélose Sabouraud dans des boîtes de pétri préalablement coulées.

L'ensemencement en stries s'effectue directement par les écouvillons.

La première série de strie recouvre la moitié de la boîte à pétri, la boîte subit une rotation de 90° afin de réaliser la seconde série de strie qui recouvre partiellement la surface de la gélose. De la même manière procéder à une troisième série de strie afin d'obtenir une surface totalementensemencée.

Après une incubation de 24 à 72 heures dans une étuve à 27°C, les moisissures apparaissent filamenteuses et les colonies de levures sont bactériiformes. Les espèces de moisissures sont identifiées après un examen direct (lecture au microscope optique) tandis que les levures sont identifiées après ensemencement dans une galerie biochimique (Figure 2).

1. Isolement des moisissures

Les moisissures ont été identifiées à l'œil nu puis au microscope optique (grossissement x10 x 40) sur lame dans une goutte de bleu de lactophénol. (Annexe II: tableau 3)

2. Isolement des levures

Les colonies de levures sont repiquées sur milieu Sabouraud puis incubées à 27°C pendant 24 à 48 heures. Pour l'identification des espèces, chaque colonie estensemencée dans une galerie biochimique constituée de 5 milieux de culture: Sabouraud, Sabouraud supplémenté en actidione, urée indole, sérum de bovin et le *rice cream* (annexe: tableau 4).

2.1. Test de croissance sur milieu Sabouraud à 37°C

Certaines levures potentiellement pathogènes peuvent se développer à une température de 37°C. Pour mettre en évidence ces levures, on ensemence stérilement une colonie de levure sur gélose sabouraud puis on incube les boîtes de pétri à 27°C pendant 24 h à 48 h.

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

2.2. Test de sensibilité à l'actidione

L'actidione ou la cycloheximide est un antibiotique actif sur les champignons commensaux ou saprophytes. Certaines levures sont résistantes à l'actidione. Pour mettre en évidence ces levures, on ensemence stérilement une colonie de levure sur gélose sabouraud additionnée d'actidione puis on incube les boîtes de pétri à 27°C pendant 24 h à 48 h.

2.3. Test de Blastèse

Ce test permet de mettre en évidence certaines espèces de *Candida* comme l'espèce *Candida albicans* qui forme des tubes germinatifs spécifiques à cette espèce et cela après incubation dans du sérum frais de provenance diverses : homme ou animaux (bœuf, cheval, chien, lapin ou chat). On ensemence stérilement une colonie dans 1ml de sérum. Après une incubation de 24 heures à 37°C, on dépose une goutte du sérum sur une lame et on observe au microscope (grossissement x 10 x 40)

2.4. Test du *rice cream*

C'est un milieu de culture à base de riz, d'où l'appellation *rice cream*. Il favorise la pseudofilamentation et la filamentation des levures notamment pour le genre *Candida*, une pseudofilamentation et des chlamydozoospores terminales pour l'espèce *Candida albicans* et une vraie filamentation avec des arthrospores pour le genre *Trichosporon*

On met en suspension stérilement 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 lamelle préalablement stérilisée sur la gélose sur le bord de la boîte de pétri. Après une incubation à 27°C pendant 24 heures à 48 heures, on observe la gélose au microscope (grossissement x 10 x 40).

2.5. Test de l'urée indole

Ce test permet de confirmer le diagnostic du genre *Cryptococcus* sur le milieu urée indole. 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 heures. Les autres espèces de *Cryptocoques* et *Rhodotorula* nécessitent en moyenne 24 heures d'incubation.

On prélève stérilement une colonie de levure ayant poussé sur gélose Sabouraud à 37°C puis on ensemence dans 1 ml d'urée indole. On homogénéise la suspension sur un agitateur puis on incube sur gélose Sabouraud à 37°C pendant 24 heures à 72 heures.

RESULTATS

A. Isolement et identification des levures

Les carcasses :

Sur les 19 carcasses, 17 sont contaminées par des levures. Sur la plupart des carcasses, on retrouve au moins deux espèces de levures différentes. Parmi les espèces isolées, on retrouve deux espèces de levures hautement pathogènes pour l'homme : *Candida albicans* (Le dos de la carcasse n°10 et l'encolure de la carcasse n°19) et *Cryptococcus neoformans* (La tête de la carcasse n°7). Les espèces les plus répandues sont *Candida spp1*, (36,84%) des carcasses, et *Trichosporon fermentans*, (36,84%) des carcasses. Aucune carcasse n'a développé ni *Saccharomyces cerevisiae* ni *Cryptococcus spp* (AnnexeII : Tableau 5).

Le personnel

Sur les 15 personnes écouvillonnées au niveau des mains, 12 personnes sont contaminées par des levures. Trois espèces n'ont pas été isolées : *Candida tropicalis*, *Cryptococcus neoformans* et *Rhodotorula rubra*. Sur la plupart des mains, on retrouve au moins deux espèces de levures différentes. Les mains d'une seule personne sont infestées par *Candida albicans* (AnnexeII : Tableau 6).

Le matériel d'abattage :

- **Les couteaux :** Sur les 30 couteaux écouvillonnés, 24 sont contaminés par des levures. La levure la plus fréquente est *Candida spp1* (36,66%). Un couteau est contaminé par *Candida albicans*. Trois espèces n'ont pas été isolées : *Candida tropicalis*, *Cryptococcus neoformans* et *Cryptococcus spp* (AnnexeII : Tableau 7).

- **Les haches :** sur les 11 haches écouvillonnées, 10 sont contaminées par des levures (la hache n°4 est négative). On note l'absence de 4 espèces : *Candida albicans*, *Cryptococcus neoformans*, *Candida tropicalis*, *Geotrichum Candidum* *Cryptococcus spp* et *Rhodotorula glutinis*. La plupart des haches sont infestées par au moins deux espèces de levures différentes. *Candida spp1* (54,54 %) et *Torulopsis spp* (54,54%) sont les plus fréquentes (AnnexeII : Tableau 8).

- **Les fusils :** sur les 11 fusils écouvillonnés, 9 sont contaminés par des levures. Un fusil est infesté par *Candida albicans* (Fusil n°1). On note l'absence de 5 espèces : *Candida tropicalis*, *Cryptococcus neoformans*, *Cryptococcus spp*, *Rhodotorula glutinis* et *Trichosporon cutaneum*. La levure qui prédomine est *Trichosporon fermentans* (27,27%) (Annexe II : Tableau 9).

- **Les crochets** : sur les 24 crochets écouvillonnés, 12 sont infestés par des levures. On note l'absence de 9 espèces dont *Candida albicans* et *Cryptococcus neoformans* (AnnexeII : Tableau 10).

Le bâtiment :

- **Les murs** : sur les 13 murs écouvillonnés, 7 murs sont contaminés par des levures. On a identifié six espèces dont *Cryptococcus neoformans* (échantillon n°4). On note l'absence de *Candida albicans* (AnnexeII : Tableau 11).

- **Les sols** : sur les 13 prélèvements de sols, 9 prélèvements sont contaminés par des levures. Toutes les colonies ont été identifiées. On a identifié 5 espèces dont *Cryptococcus neoformans* dans 2 prélèvements (échantillon n°1 et n°3). On note l'absence de *Candida albicans* (AnnexeII : Tableau 12).

- **Les robinets** : sur les 3 robinets écouvillonnés, deux sont contaminés. L'espèce qui a pu être identifiée est *Geotrichum Candidum* (échantillon n°2). (AnnexeII : Tableau 13).

- **Les liquides du sol** : sur les 11 prélèvements, 10 sont contaminés par des levures. 6 espèces ont été identifiées et 3 non identifiées. On note l'absence de *Candida albicans* et *Cryptococcus neoformans* (AnnexeII : Tableau 14).

B. Isolement et identification des moisissures

-Les carcasses :

Sur les 19 carcasses, 11 carcasses sont contaminées par 9 espèces de moisissures. L'espèce la plus fréquente est *Fusarium sacchari* (26,31 % des carcasses). Une seule carcasse est contaminée par une moisissure hautement pathogène pour l'homme : *Aspergillus fumigatus* (La queue de la carcasse n°9) (AnnexeII : Tableau 16).

-Le personnel :

Sur les 15 personnes écouvillonnées, 7 personnes ont les mains contaminées par des moisissures. On a identifié 6 espèces de moisissures. On note l'absence de l'espèce *Aspergillus fumigatus* (AnnexeII : Tableau 17).

- Le matériel d'abattage :

- **Les couteaux :** sur les 30 couteaux écouvillonnés, 5 couteaux sont contaminés par 4 espèces de moisissures dont 3 par l'espèce *Aspergillus fumigatus* (Couteaux n° 2, n°3 et n° 22) (AnnexeII : Tableau 18).

- **Les haches :** sur les 11 haches écouvillonnées, 4 haches sont contaminées par des moisissures. Sur les 5 espèces identifiées, on note la présence d'un *Aspergillus fumigatus* au niveau de la hache n°8 (AnnexeII : Tableau 19).

- **Les fusils :** sur les 11 fusils écouvillonnés, 3 fusils sont contaminés par des moisissures. Deux espèces de moisissures ont été identifiées (Fusil n°3, n°4 et n°5). On note l'absence d'*Aspergillus fumigatus* (AnnexeII : Tableau 20).

- **Les crochets :** sur les 24 crochets écouvillonnés, 6 crochets sont contaminés par des moisissures. Six espèces ont été identifiées. Un seul crochet est contaminé par *Aspergillus fumigatus* (crochet n° 15) (AnnexeII : Tableau 21).

-Bâtiment :

- **Les murs :** sur les 13 échantillons de murs, 3 échantillons renfermaient des moisissures. Deux espèces ont été identifiées : *Aspergillus fumigatus* (au niveau de l'échantillon n° 7 et n° 13) et *Aspergillus niger* (échantillon n° 2) (AnnexeII : Tableau 22).

- **Les sols :** sur les 13 prélèvements du sol, 5 prélèvements sont contaminés par des moisissures. Trois espèces ont été identifiées dont *Aspergillus fumigatus* dans 3 prélèvements (sol n° 1, n° 5 et n° 8) (AnnexeII : Tableau 23).

- **Les liquides du sol :** sur les 11 prélèvements, 8 prélèvements sont contaminés par des moisissures. Trois espèces de moisissures ont été identifiées dont *Aspergillus fumigatus* dans 2 prélèvements (n° 1 et n° 7) (AnnexeII : Tableau 24).

- **L'air :** sur les 3 boîtes de pétri exposées à l'air ambiant, des moisissures se sont développées sur 2 boîtes. Six espèces ont été identifiées dont *Aspergillus fumigatus* (au niveau de la boîte n°1) (AnnexeII : Tableau 25).

DISCUSSION

Isolement des levures

Selon JAY, 2005, la flore fongique est largement présente dans les abattoirs, notamment *Pichia*, et *Candida lipolytica*, comme agents contaminants des viandes.

La plus part des espèces de levures que nous avons isolées au cours de notre étude sont fréquemment retrouvées à la surface de la viande fraîche bovine (HSIEH et JAY, 1984 ; et JAY, 2005).

Les différents sites écouvillonnés des carcasses ont montré des niveaux de contaminations différentes. Les têtes sont les plus contaminées, suivies des cuisses, des queues et des épaules, du dos et enfin de l'encolure. Les têtes ne sont pas dépouillées les prélèvements sont donc effectués directement sur la peau. La région de la cuisse présente elle aussi une contamination relativement plus élevée. Ce site est en effet souvent très souillé par les selles.

La contamination excessive des épaules par rapport à d'autres régions comme le dos et l'encolure, pourrait être expliquée par le fait que c'est à ce niveau que le personnel d'abattage a l'habitude de pousser les carcasses pour les mobiliser à travers le rail aérien.

La contamination relativement élevée au niveau des queues pourrait s'expliquer par le fait qu'elles soient souvent souillées par les selles suite au relâchement du sphincter anal.

Certaines levures ont été régulièrement et simultanément isolées des carcasses, des mains du personnel et des outils d'abattage (couteaux, Haches, fusils). Ce sont *Candida albicans*, *Rhodotorula rubra*, *Trichosporon fermentans*, *Trichosporon capitatum*, et *Geotrichum candidum*. Ceci laisse envisager une contamination croisée entre la peau de l'animal, le personnel et les carcasses.

Candida albicans est exclusivement endosaprophyte. Il est retrouvé dans les selles des mammifères, au niveau des muqueuses et autour des orifices naturels de l'homme et des animaux. La présence de cette espèce indique une contamination fécale.

Cryptococcus neoformans est un saprophyte d'origine tellurique très répandu dans la nature. Il est retrouvé dans les déjections de pigeons (AnnexeII : Tableau 27). *Cryptococcus neoformans* a été plus isolé des murs et des sols et ne l'a été qu'une seule fois sur une carcasse (carcasse N° 7). Nous pensons que les déjections desséchées des pigeons qui jonchent la charpente en bois de la salle d'abattage constituent une source permanente de contamination de l'air et des carcasses.

Les supports fixes et permanents tels les mûrs et les sols sont les plus contaminés par rapport aux carcasses qui ne demeurent que momentanément dans la salle d'abattage.

Geotrichum candidum et *Torulopsis spp* ont été fréquemment isolés du sol, des carcasses, des mains du personnel et ses outils. Nos pensons que ceci peut s'expliquer par le mode de préparation des carcasses (une grande partie du dépouillement, et de l'éviscération se fait sur le sol et trop manipulées).

Rhodotorula rubra et *Rhodotorula glutinis*, répandues dans l'habitat (sol, air) et les peaux, ont été isolées sur le matériel et sur les carcasses.

Les *Trichosporon fermentans*, *Trichosporon cutaneum* et *Trichosporon capitatum* sont des saprophytes très répandus dans la nature. Nous les avons mis en évidence dans l'habitat, sur les carcasses et surtout sur le matériel de travail

De nombreux genres et espèces de levures ubiquistes, commensales et/ou potentiellement pathogènes ont été décrits et isolés à partir du bétail et principalement de la peau, du tube digestif et des muqueuses. (AUSTWICK et al., 1966). Nos résultats montrent, qu'en plus du milieu environnant, des carcasses (sol, mur, air), du personnel et ses outils, le cuir ainsi que le tube digestif sont d'importantes sources de contamination des carcasses et de l'environnement. (Annexe II : Tableau N°15).

Isolement des Moisissures

- L'air

Les *Aspergillus* et les *Penicillium* ont été les moisissures les plus fréquemment isolées des échantillons d'air ; Nos résultats correspondent à ceux obtenus par HAMDY et al., (1990), par REFAI et al. (1993) et par ISMAIL et al. (1995) dans des abattoirs de bovins et camélins en Egypte, où *Aspergillus*, et *Penicillium* ont été les plus fréquemment isolées de l'air des abattoirs.

- Sols:

Mucor, *Aspergillus* et *Penicillium* ont été les moisissures les plus fréquemment isolées dans notre étude. Nos résultats concordent avec ceux de ISMAIL et al. (1995). Concernant le *Mucor* à partir du sol, nos résultats concordent avec ceux d'ISMAIL et al. (1995).

- Mûrs:

Au cours de notre étude, *Aspergillus*, en particulier l'espèce *fumigatus*, a été la plus fréquemment isolée des prélèvements muraux, suivis de *Mucor* et *Penicillium*. Par contre, *Acremonium*, n'a été isolé qu'une fois. Nos résultats sont en accord avec ceux de MANSOUR et al. (1990) ; REFAI et al. (1993) et ISMAIL et al. (1995) qui ont fréquemment isolé *Aspergillus* et *Penicillium* des mûrs d'abattoirs de bovins et de camelins en Egypte.

- Carcasses

Dans notre étude les *Aspergillus*, en particulier l'espèce *Aspergillus niger*, ont été les plus fréquemment isolées au niveau des carcasses, *Fusarium* et *Mucor* ont également été isolées à plusieurs reprises.

La plus part des moisissures que nous avons isolées sont citées comme étant les plus fréquemment retrouvées à la surface des viandes fraîches bovines à l'image d'*Aspergillus* (ABUKHEIR et KILBERTUS, 1974 ; HSIEH et JAY, 1984 ; JAY, 2005).

L'aérocontamination que nous avons étudiée en plaçons des boîtes de Pétri contenant de la gélose Sabouraud simple dans différents endroits de la salle d'abattage montre que la majorité des moisissures isolées des carcasses proviennent de l'air. Le genre *Mucor* que nous avons fréquemment isolé à la surface des carcasses serait, selon HADLOK et SCHIPPER (1974), d'origine fécale.

L'isolement des moisissures au niveau des mains proviendrait essentiellement de la manipulation du cuir. Certaines moisissures retrouvées conjointement sur les mains du personnel d'abattage et sur les carcasses peuvent laisser penser à une contamination manuellement portée. (Annexe II : Tableau N°26).

CONCLUSION

Au cours de nos visites du site (abattoir d'El-Harrach), nous avons constaté que l'infrastructure est très vétuste (mûrs, toiture et sol délabrés), qu'il n'y avait ni de séparation des secteurs (secteur propre et secteur souillé), ni de marche en avant et que le personnel ne respectait pas les règles d'hygiène. (Tenue vestimentaire et matériel sales).

Les analyses mycologiques des échantillons prélevés à partir du bâtiment (mûr, sol et crochets), des mains des sacrificateurs, du matériel de travail (couteaux, haches et fusil) et des surfaces des carcasses bovines ont montré une grande diversité de levures et de moisissures. Nous avons, même, relevé la présence de levures pathogènes pour l'homme tels *Candida albicans* et *Cryptococcus neoformans*.

Même si le contrôle sanitaire est quotidiennement assuré par une équipe de vétérinaires inspecteurs, nos résultats montrent que le problème de la qualité microbiologique des carcasses et de leur environnement reste posé au niveau de cet établissement

Afin de protéger la santé du consommateur en lui présentant de la viande de bonne qualité organoleptique et indemne de tout germe pathogène, les abattoirs d'El-Harrach doivent être réaménagés conformément à la réglementation avec un Guide de Bonne Pratique Hygiène des locaux et du personnel.

RECOMMANDATIONS

Afin d'améliorer ou tout au moins pour limiter le taux de contamination dans notre abattoir et donc prévenir le risque des maladies d'origine alimentaire à l'homme, il faut appliquer un Guide de Bonne Pratique Hygiène au cours de l'abattage, du stockage et de la distribution. Nous conseillons certaines mesures de prévention.

1- Concernant l'infrastructure.

- L'abattoir doit être conçu de manière à présenter une séparation nette entre le secteur propre et le secteur souillé et que soit assuré depuis l'introduction de l'animal vivant jusqu'à la sortie des denrées alimentaires propres à la consommation humaine, un cheminement continu, sans possibilité de retour en arrière, sans croisement ni chevauchement entre animaux vivants et viandes et sous produits ou déchets.
- Un dispositif pour suspendre les carcasses; de façon à ce qu'elles n'entrent en contact ni avec le sol ni avec les murs ni avec les éléments de construction, comme un réseau de rail aérien dont la hauteur doit être comprise entre 3.5-4.5 m
- Prés des postes de travail doivent se trouver des dispositifs appropriés au nettoyage des outils qui sont entrés en contact avec les carcasses et du matériel contaminé, notamment les couteaux et les haches, et pour la désinfection, de l'eau chaude d'une température d'au moins 82°C ou d'un autre système ayant un effet équivalent. (R.E :3).
- Un local particulier ou un emplacement particulier doit être réservé, dans l'abattoir, pour le nettoyage des tabliers et des bottes.
- Les locaux, les récipients, les conduites ainsi que les systèmes d'évacuation doivent être disposés de manière à ce que les sous-produits animaux ne souillent pas les carcasses.
- Les toilettes ne doivent pas communiquer directement avec les locaux de travail ni avec les entrepôts.

2- Concernant le travail.

- Les installations et les outils doivent être réservés aux activités afférentes à l'abattage et au traitement des carcasses et des abats.
- Les carcasses et des abats ne doivent pas entrer en contact avec les sols, les murs et les plates-formes.
- Les outils, notamment les couteaux, doivent être conservés en un endroit propre.
- Les locaux, à l'exception des locaux de réfrigération, les installations et les outils doivent être nettoyés et désinfectés à la fin de chaque journée de travail. Les outils, notamment les couteaux et les scies, doivent l'être en outre chaque fois qu'ils ont été souillés.
- Lorsque le poste de travail a été fortement souillé par l'abattage d'un animal ou par des matières potentiellement pathogènes, il doit être soigneusement nettoyé et si nécessaire désinfecté avant que le travail ne reprenne.
- L'abattage d'animaux de différentes espèces dans le même abattoir doit être séparé dans l'espace et/ou le temps.
- Lors du dépouillement, la viande ne doit pas entrer en contact :
 - a. Ni avec la partie externe de la peau;
 - b. Ni avec les mains et les appareils qui ont traité la partie externe de la peau.
- Lors du dépouillement, les mamelles en lactation ne doivent pas être incisées; la carcasse ne doit pas être souillée par du lait ou du colostrum.
- Des mesures doivent être prises pour éviter le déversement du tractus digestif pendant l'éviscération et pour assurer que cette dernière soit terminée aussi vite que possible après la saignée.
- Les viscères de la cavité abdominale doivent être retirés dès que possible du « secteur propre » de l'abattoir.
- Les carcasses doivent être exemptes de toute contamination fécale. Toute contamination visible doit être éliminée par un parage.

3- Concernant le personnel.

- Le personnel des abattoirs doit subir régulièrement des visites médicales.
 - Les personnes occupées aux opérations d'abattage ou qui sont en présence de carcasses doivent:
 - * Porter des chaussures faciles à nettoyer, des vêtements de travail clairs ainsi qu'une coiffe;
 - * Mettre des vêtements de travail propres au début de chaque journée de travail, et les changer dans le courant de la journée s'ils sont très salis.
 - * Se laver soigneusement les mains: au début et à chaque reprise du travail, chaque fois qu'elles ont été souillées et après avoir touché des animaux malades, des carcasses ou des parties d'animaux malades qui ont été abattus.
 - Il est interdit de manger, de boire et de fumer dans les secteurs réservés au travail.
 - Ces prescriptions sont applicables par analogie aux visiteurs des abattoirs.
 - Le personnel doit disposer de vestiaires, de douches, de toilettes et de dispositifs de nettoyage des mains.
 - Les carcasses et les abats ne doivent pas être nettoyées à l'aide d'un linge ou d'autres matériaux servant au nettoyage, mis à part les serviettes jetables en papier.
- Pour limiter le taux de contamination et surtout prévenir le risque des maladies d'origine alimentaire à l'homme, il faut appliquer un guide de bonne pratique d'hygiène au cours de l'abattage, du stockage et de la distribution.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Références Bibliographiques :

- **ABOUKHEIR S., KILBERTUS G., 1974** : Fréquence des levures dans les denrées alimentaires à base de viande. *Ann. Nutr. Aliment.* 28,6 : 539-547.
- **ARVIEUX, C., 1998** : Les Toxi-infections Alimentaires. *Digest*, 14(6), page 4-16.
- **AUSTWICK, P.K.C, G.A. PEPIN; J.C. THOMPSON and D. YARROW, 1966**: *Candida albicans* and other yeasts associated with animal disease. Symposium on candida infections. Edimburgh, London: E.&S. Levingstone Ltd.
- **BENMICI, F. et GUEBLI A., 1990** : Contribution à l'étude microbiologique de la viande lors de la fabrication du cachir. Thèse d'ingénieur, Institut National Agronomique -Alger, 77 pages.
- **CHERMETTE R ., BUSSIERAS J ., 1993** : Mycologie vétérinaire . Fascicule V. Edité par le service de parasitologie, Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, page 44.
- **CRAPLET C., 1966** : La viande des bovins. Tome VIII. Vigot Frères Editeurs, Paris, 6^{ème} édition. page 129.
- **ENCARTA, 2008** : "abattoirs." *Microsoft* ® Etudes 2008 [DVD]. Microsoft Corporation, 2007.
- **GARRIGUES J., 1964**: Manuel pratique d'inspection des aliments d'origine animale consommés par l'homme. Les champignons. Editions ministère de l'agriculture du royaume de Belgique, direction des services vétérinaires.
- **GREGORY PH., 1961, cité par ROQUEBERT M**: The mycology of atmosphere. John Wiley and sons, N.Y., page 6.
- **GUIRAUD J.P., 1998** : Microbiologie Alimentaire. Edition Dunod, page 98.
- **HADLOCK R., SCHIPPER M. 1974**: Schimmelpilze und Fleis: Reithe mucoral. *Die Fleischwirtschaft*.54, 11: 1796-1800.
- **HAMDY M., YASSIEN N. And MANSOUR N., 1990**: Mycological investigation of air in camel and cattle slaughter halls. *Fleischwirtsch* 70,429-430.
- **HART T., SHEARS P., 1997** : Atlas de poche de microbiologie. Edition Flammarion (1^{ère} édition), page 227.

- **HEINEMANN S., BEGUIN H., NOLARD N., 1994 cité par ROQUEBERT M :** Biocontamination in air conditioning. In Health. Implication of fungi in indoor environments .Edition Elsevier Science B.V, page 179-186.
- **HOUCINE N., 2004 :** Réglementation et contrôle des viandes rouges, blanches et dérivés en Algérie : Cas de la wilaya de Tizi-Ouzou. Thèse d'ingénieur, Institut National Agronomique, 106 pages.
- **HSIEH D. Y et JAY J.M. 1984: Characterization and identification of yeasts from fresh and spoiled ground beef. In: Modern food microbiology-seventh edition. Food sciences text series. 790 Pages. 4: 63-95.**
- **ISMAIL M. A., ABOU ELALA A. H., NASSAR A. and MICHAEL D. G. 1995:** Fungal contamination of beef carcasses and the environment in a slaughterhouse. Food microbiology, 12:441-445.
- **JAY M.J., LOESSNER J.M., GOLDEN D.A., 2005:** Modern food microbiology – seventh edition. Food sciences text series.4: 63-99.
- **JOUVE J.L., 1990 :** Microbiologie Alimentaire et filière des viandes. Viandes et Prod. Carnés, 11 ; 6 ; bis 6 ter, 207-213
- **LARPENT J.P., LARPENT M., GOURAUD., 1985 :** Elément de Microbiologie. Edition Herman Sciences et Arts, page 124.
- **LEISTNER L. et RODEL W. 1976:** Inhibition of micro-organisms in food by water activity. Society for applied bacteriology symposium series. 5:219-237.In: Hygiene et technologie de la viande fraiche, Page: 132.
- **MADLIN M.F., 1966:** The fungus spore. Butter worths .Edition London. (Cite par **ROQUEBERT M. F**), Page 6.
- **MANSSOUR N., HAMDY M., YASSIEN N. and REFAI M. 1990:** Dematiaceous Hyphomycetes in slaughtered camels, cattle and surroundings at Cairo abattoir. In: M.A. Ismail., A-H Abou Elala 2, A. Nassar z and D. G. Michail P, Fungal contamination of beef carcasses and the environment in a slaughterhouse. Food microbiology, 12,441-445.
- **MENNAA A et MATOUK K., 2006 :** Etude des lésions observées chez les bovins au niveau des abattoirs d'Hussein Dey. P.F.E, Ecole Nationale Vétérinaire, 93 pages.
- **MULCOCK A .P. 1965:** Microbial contamination of chilled beef . In : Hygiène et technologie de la viande fraiche : Edition du CNRS ., 11 : 109-132.

- **NARBONE J.-F, PFOLHL-LESZKOWICZ A, CASTEGNARO M et HEINTZ J.-M., 1999** : Les mycotoxines dans l'alimentation : évaluation et gestion du risque. Edition Techniques et Documentation, page 451-452.
- **PITRE J., 1975** : La viande, connaissance biologique et bases de la technologie. Tome1. Institut du lait, des viandes et de la nutrition, Université de Caen,page 274-280.
- **R.E 1** : <http://www.medvet.umontreal.ca/études/enseignementlignes/sciencesviandes/module3/ppframehtm> consulté le 29/03/2008.
- **R.E 2** : <http://www.fsagx.ac.be/fac/fr/acceuil/presse/20080107.patureau.pdf>.
- **R.E 3** : http://www.admin.ch/ch/f/rs/817_190_1/app3.html. consulté le 6/06/2008.
- **R.E 4** : <http://www.handly.univ-lyon1.fr/service/cours/mycot/mycot.html> consulté le 12/06/2008.
- **R.E 5** : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Bio%C3%A9rosol> dernière modification de cette page le 18 mai 2008.
- **R.E 6** :<http://coproweb.free.fr/mycoweb/indexmyc.htm>
- **REFAI, M., MANSOUR, N., EL – NAGGAR, A. and ABDEL-AZIZ, A., 1993** : Fungal flora in modern Egyptian abattoirs . In : M.A.Ismail., A.H Abou Elala 2, A.Nassar Z and G. D. Michail P, Fungal contamination of beef carcasses and the environment in a slaughterhouse . Food microbiology, 12, 441-445.
- **ROQUEBERT M. F., 1997** : Les Moisissures, Nature, Biologie et Contamination, Page 2.
- **SAMSON R.A., HOEKSTRA E.S., 1988**: Introduction to food –borne fungi. Edition Baam, Hollande, page 5.
- **SOLTNER D., 1979**: La production de la viande bovine. Collection Sciences et Techniques Agricoles, 8^{ème} édition, page 183.

ANNEXE I

MILIEUX DE CULTURES UTILISES EN MYCOLOGIE MEDICALE

Milieu de culture déshydraté :

1- GELOSE SABOURAUD :

*Le but :

La gélose SABOURAUD est un milieu solide, utilisé pour l'isolement, l'identification et la culture des levures et des moisissures.

Son utilisation est recommandée par le codex de la pharmacopée française.

* Formule en gramme par litre d'eau distillée :

composants	Quantité
Peptone chapoteaut	10
glucose	20
Agar-agar	20
PH final = $5,6 \pm 0,1$	

*Préparation :

Mettre 50g du milieu déshydraté dans 1 litre d'eau distillée, puis mélanger jusqu'à obtention d'une suspension homogène.

Chauffer lentement en agitant fréquemment, puis porter à ébullition jusqu'à complète dissolution. Ajuster si nécessaire le pH à $5,6 \pm 0,1$, puis stériliser à l'autoclave à 120°C durant 20 minutes .Ce milieu est reparti en tubes ou en boîtes à pétri.

2- MILIEU DE BLASTESE :(sérum)

*Le but :

La mise en évidence du tube germinatif de *Candida albicans*

*Préparation:

Récolter à l'aide de tubes stériles, du sang provenant de la jugulaire d'un bovin, ce dernier est centrifugé à 3000tr /mn .Le surnagent obtenu est le sérum.

3- GELOSE SABOURAUD + ACTIDIONE :

***Le but :**

La gélose SABOURAUD additionnée d'actidione est un milieu solide recommandé pour l'isolement des dermatophytes et autres champignons pathogènes.

*** Formule en gramme par litre d'eau distillée :**

COMPOSANTS	QUALITES
Neopeptone	10
Glucose	20
Actidione (cyclohexemide)	0.5
Agar	20
PH final = $6,5 \pm 0,1$	

*** Préparation :**

Mettre 50g de milieu déshydraté dans un litre d'eau distillée puis mélanger jusqu'à obtention d'une suspension homogène. Chauffer lentement en agitant fréquemment puis porter à ébullition jusqu'à complète dissolution, ajuster si nécessaire le Ph à $6,5 \pm 0,1$ repartir en tubes puis stérilisé à l'autoclave à 120°C pendant 20 mn.

***Utilisation :**

L'actidione inhibe la croissance des champignons saprophytes mais non celles des champignons pathogènes. Ce milieu est donc le milieu de choix pour l'isolement des champignons pathogènes.

4- LE RAT (sigle issu de ses composants : riz, agar et tween 80)

***Le but :**

La mise en évidence des chlamydospores de *candida albicans*.

***Formule en gramme par litre d'eau distillée :**

COMPOSANTS	QUALITES
Extrait de riz déshydraté	2,5
Tween 80	10 ml
Agar	10
PH final = $6,6 \pm 0,1$	

***Utilisation:**

Le Rat est un milieu de culture pour une levure *candida albicans*, pathogène pour l'homme, sa composition permet à cette espèce de créer des chlamydospores ; espèce de petits tubes qui donneront naissance à d'autres individus.

***Usage:**

Ce produit est commercialisé sous forme de gélose inclinée dans des tubes prêts à l'emploi

5-MILIEU UREE INDOLE :

Le but :

Permet de rechercher l'uréase , la production d'indole et la tryptophane désaminase (TDA) indiquée pour l'identification des levures entre autres .

*Formule en gramme par litre d'eau distillée :

COMPOSANTS	QUALITES
L- tryptophane	3
Phosphate dipotassique	1
Phosphate monopotassique	1
Chlorure de sodium	1
Urée	20
Rouge de phénol	2,5
PH final = $6,7 \pm 0,1$	

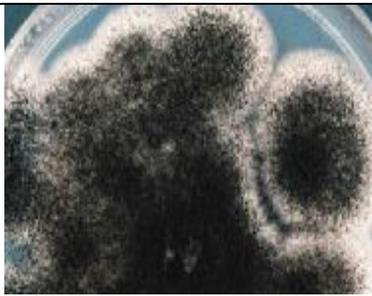
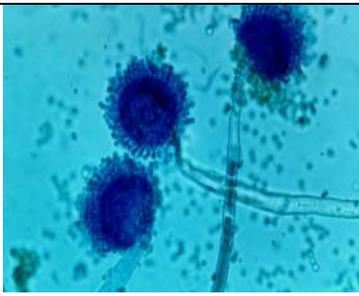
Usage :

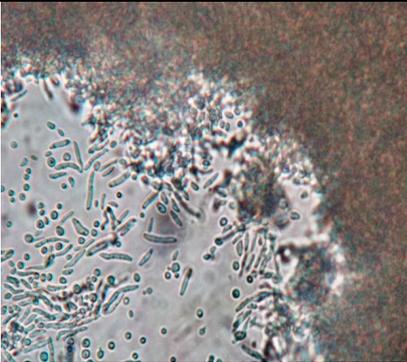
Ce milieu est commercialisé et conditionné dans des ampoules de 10 ml.

ANNEXE II

Tableau 3 : IDENTIFICATION MACROSCOPIQUES ET MICROSCOPIQUES DES MOISSURES (R.E6)

Genres	Aspect Macroscopique	Aspect Microscopique
<p>Acrémonium strictum</p>	 <ul style="list-style-type: none"> - Colonies plates à centre parfois surélevé duveteuse, blanchâtre à rosé. - Hyphes regroupés en faisceaux 	 <ul style="list-style-type: none"> - Filaments courts et/ou avec présence parfois des éléments fongiques, levuriformes parfois septés. - Présence de phialides allongées portant à leur extrémité un bouquet de phialospores uni cellulaire se formant une fausse tête.
<p>Aspergillus fumigatus</p>	 <ul style="list-style-type: none"> - Poudreux ou duveteux de couleur variable vert, brun foncé à noir. - Présence de tête aspergillaire - Le conidiophore se renfle à son extrémité terminale formant une vésicule à partir de celles ci se forment des phialides mycéliens. 	 <ul style="list-style-type: none"> - Présence de filaments hyalins, cloisonnés, ramifiés de diamètre constant avec une tête.

<p>Aspergillus niger</p>	 <ul style="list-style-type: none"> - Champignon filamenteux - Le thalle hyalin - Présence d'un mycélium cloisonné portant de nombreux conidiophores dressés, terminés en vésicules. - Poudreux, duveteux, velouté, couleur variable, blanc, vert brun noir. 	 <ul style="list-style-type: none"> - Colonies pousse en hauteur, poudreuse, granuleuse de teinte noirâtre. - Les conidiophores sont lisses, à paroi épaisse. - La vésicule terminale est globuleuse. - Tête aspergillaire est radiaire. - Les phialospores sont globuleuses ou elliptiques.
<p>Cladosporium spp</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Colonies veloutés, de couleur foncée, mycélium pigmenté. Les conidiophores sont plus ou moins distinct du mycélium simple ou ramifié. - A parfois une croissance sympodiale, géniculés ou non. - Les conidies sont unicellulaires ou pluricellulaire. 	 <ul style="list-style-type: none"> - Colonies duveteuses floconneuses parfois glabre et plissées. - Le mycélium végétatif est pigmenté. - Les conidiophores peu différenciés. - Les conidies sont disposées en chaînettes large, peu ramifiées de blastopores.

<p>Fusarium sacchari</p>	 <ul style="list-style-type: none"> - Colonies cotonneuses ou duveteuse très colorées de couleur variable avec les espèces (jaune, rouge, viole, lilas) - Présence d'un mycélium aérien abondant. 	 <ul style="list-style-type: none"> - Conidiophores se présentent latéralement sur la partie aérienne des hyphes. - Absence de macro conidies.
<p>Mucor</p>	 <ul style="list-style-type: none"> - Filaments rampant dépourvus de rhizoïdes. - Colonies cotonneuses avec mycélium aérien envahissant rapidement tout le volume de la boîte, blanc gris puis gris foncé ou brun jaune. 	 <ul style="list-style-type: none"> - Filaments peu ou pas séptés large, de diamètre irréguliers. - Sporangiohores simples ou ramifiés. - Sporangies hémisphériques ou piriformes, contenant de très nombreux sporangiospores rondes ou elliptiques libérées par déhiscence du sporange ainsi que la columelle. -

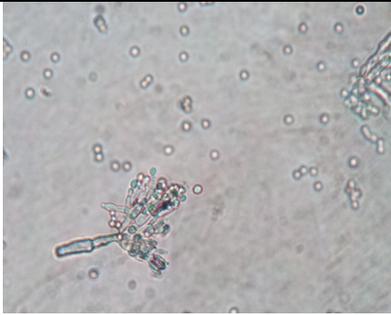
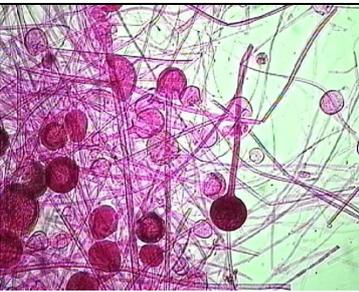
<p>Penicillium spp</p>	 <ul style="list-style-type: none"> - aspect duveteux génère un grand nombre de spores. - De couleur (noire, brune ou souvent verte). 	 <ul style="list-style-type: none"> - Mycélium hyalin séptés. - Présence de conidiophores simples ou regroupés ou sont implantées les phialides. - Conidiophores dressés terminés par un pinceau.
<p>Rhizopus</p>	 <ul style="list-style-type: none"> - Aspect cotonneux envahissant la totalité de la boîte. - De couleur verte. 	 <ul style="list-style-type: none"> - Filament large, non séptés. - Mycélium en stolons, rhizoïdes. - Sporangiofores toujours nets. - Les sporangiofores sont isolés ou disposés en bouquet. - La columelle est large.

Tableau 4: Caractères d'identification des levures d'intérêt médical .

Levures d'intérêt médical	Croissance à 37°C	P.C.B 25°C		Galerie I.P.P levures		
		Pseudomycélium	Mycélium	1. Germination (sérum 37°C)	2. Uréase	3. sensibilité à l'actidione
<i>Candida albicans</i>	+	+	+	+	-	R
<i>Candida tropicalis</i>	+	+	+	-	-	S
<i>Candida pseudotropicalis</i>	+	+	-	-	-	R
<i>Candida krusei</i>	+	+	-	-	-	S
<i>Candida parapsilosis</i>	+	+	-	-	-	S
<i>Candida guilliermondii</i>	+	+(-)	-	-	-	R
<i>Candida zeylanoides</i>	-(+)	+	-	-	-	S
<i>Candida lusitanae</i>	+	+	-	-	-	S
<i>Candida viswanathii</i>	+	+	-(+)	-	-	S
<i>Cryptococcus neoformans</i>	+	-	-	-	+ 4h	S
<i>Cryptococcus albidus</i>	-(+)	-	-	-	+ 24h	S
<i>Cryptococcus laurentii</i>	v	-	-	-	+ 24h	S
<i>Cryptococcus terreus</i>	-	-	-	-	+ 24h	S
<i>Rhodotorula glutinis</i>	V	-	-	-	-	V
<i>Rhodotorula rubra</i>	V	-	-	-	+ 24h	V
<i>Saccharomyces servisiae</i>	V	V	-	-	-	S
<i>Torulopsis glabrata</i>	+	-	-	-	-	S
<i>Torulopsis candida</i>	+	-	-	-	-	S
<i>Torulopsis dattila</i>	+	-	-	-	-	S
<i>Torulopsis globosa</i>	V	-	-	-	-	S
<i>Torulopsis haemulonii</i>	+	-	-	-	-	S
<i>Torulopsis pulcherrima</i>	V	-	-	-	-	S
<i>Trichosporon cutaneum</i>	+	+	+	-	+ (-)	V
<i>Trichosporon capitatum</i>	+	+	+	-	-(+)	R
<i>Trichosporon fermentans</i>	V	-	+	-	-	R
<i>Geotrichum candidum</i>	V	-	+	-	-	R

Tableau 5: Répartition des levures au niveau des carcasses.

19 Carcasses	Espèces de levure															Nombre d'espèces
	C.a	C.spp1	C.spp2	C.t	Cr.n	Cr.spp	G.c	NI	R.g	R.r	S.c	T.spp	Tr.ca	Tr.cu	Tr.f	
Carcasse n°1			+ ^D				+ ^P								+ ^{C.P}	3
Carcasse n°2			+ ^P										+ ^E			2
Carcasse n°3																0
Carcasse n°4		+ ^D										+ ^T			+ ^T	3
Carcasse n°5							+ ^{C.Q}					+ ^C				2
Carcasse n°6		+ ^Q						+ ^Q				+ ^C				3
Carcasse n°7					+ ^T											1
Carcasse n°8														+ ^T		1
Carcasse n°9																0
Carcasse n°10	+ ^D	+ ^D						+ ^D								3
Carcasse n°11								+ ^D								1
Carcasse n°12			+ ^P						+ ^Q	+ ^Q				+ ^D		4
Carcasse n°13							+ ^P	+ ^{P.P.T}	+ ^C	+ ^P					+ ^Q	5
Carcasse n°14		+ ^E					+ ^{P.D}	+ ^{T.C.E}				+ ^Q	+ ^D			5
Carcasse n°15		+ ^E													+ ^T	2
Carcasse n°16								+ ^C								1
Carcasse n°17		+ ^Q						+ ^T							+ ^Q	3
Carcasse n°18								+ ^{T.Q}							+ ^T	2
Carcasse n°19	+ ^E	+ ^{C.Q}		+ ^C				+ ^T						+ ^{T.C}	+ ^T	6
Nombre de carcasses (+)	2	7	3	1	1	0	4	9	2	2	0	4	2	3	7	
Pourcentage	10.53	36.84	15.79	5.26	5.26	0	21.05	47.37	10.53	10.53	0	21.05	10.53	15.79	36.84	

C.a : *Candida albicans*, **C.spp 1** : *Candida spp 1*, **C.spp 2**, *Candida spp 2*, **C.t** : *Candida tropicalis*, **Cr.n** : *Cryptococcus neoformans*, **Cr.spp** : *Cryptococcus spp*, **G.c** : *Geotrichum candidum*, **NI** : Non identifié, **R.g** : *Rhodotorula glutinis*, **R.r** : *Rhodotorula rubra*, **S.c** : *Sacchaomyces cereviciea*, **T.spp** : *Torulopsis spp*, **Tr.f** : *Trichosporon fermentans*, **Tr.cu** : *Trichosporon cutaneum*, **Tr.ca** : *Trichosporon capitatum*,

T : Tête, **E** : Encolure, **P** : Epaule, **D** : Dos, **C** : Cuisse, **Q** : Queue.

Tableau 6 : Répartition des levures chez le personnel.

15 Personnes	Espèces de levures															Nombre d'espèces
	C.a	C.spp1	C.spp2	C.t	Cr.n	Cr.spp	G.c	NI	R.g	R.r	S.c	T.spp	Tr.ca	Tr.cu	Tr.f	
Personne n°1		+	+				+		+						+	5
Personne n°2		+					+						+	+		4
Personne n°3		+					+									2
Personne n°4		+	+													2
Personne n°5																0
Personne n°6																0
Personne n°7	+							+								2
Personne n°8																0
Personne n°9								+								1
Personne n°10							+		+							2
Personne n°11						+		+				+				3
Personne n°12		+				+					+					3
Personne n°13							+	+			+	+				4
Personne n°14											+					1
Personne n°15							+				+					2
Nombre de personnes contaminées	1	5	2	0	0	2	6	4	2	0	4	2	1	1	1	
Proportion (%)	6.66	33.33	13.33	0	0	13.33	40	26.66	13.33	0	26.66	13.33	6.66	6.66	6.66	

C.a : *Candida albicans*, **C.spp 1** : *Candida spp 1*, **C.spp 2**, *Candida spp 2*, **C.t** : *Candida tropicalis*, **Cr.n** : *Cryptococcus neoformans*, **Cr.spp** : *Cryptococcus spp*, **G.c** : *Geotrichum candidum*, **NI** : Non identifié, **R.g** : *Rhodotorula glutinis*, **R.r** : *Rhodotorula rubra*, **S.c** : *Sacchaomyces cereviciea*, **T.spp** : *Torulopsis spp*, **Tr.f** : *Trichosporon fermentans*, **Tr.cu** : *Trichosporon cutaneum*, **Tr.ca** : *Trichosporon capitatum*.

Tableau 7 : Répartition des levures sur les couteaux.

30 Couteaux	Espèces de levures															Nombre d'espèces
	C.a	C.spp1	C.spp2	C.t	Cr.n	Cr.spp	G.c	NI	R.g	R.r	S.c	T.spp	Tr.ca	Tr.cu	Tr.f	
Couteau n°1		+					+									2
Couteau n°2	+	+											+			3
Couteau n°3		+											+			2
Couteau n°4		+														1
Couteau n°5		+														1
Couteau n°6							+									1
Couteau n°7													+	+		2
Couteau n°8							+						+			2
Couteau n°9			+								+		+			3
Couteau n°10		+														1
Couteau n°11		+														1
Couteau n°15		+														1
Couteau n°17														+		1
Couteau n°18										+					+	2
Couteau n°19		+														1
Couteau n°20		+														1
Couteau n°21												+			+	2
Couteau n°23									+						+	2
Couteau n°24		+					+									2
Couteau n°25									+						+	2
Couteau n°27										+						1
Couteau n°28															+	1
Couteau n°29								+								1
Couteau n°30															+	1
Nombre de couteaux (+)	1	11	1	0	0	0	4	1	2	2	1	1	5	2	6	
Proportion %	3.33	36.66	3.33	0	0	0	13.33	3.33	6.66	6.66	3.33	3.33	16.66	6.66	20	

C.a : *Candida albicans*, **C.spp 1** : *Candida spp 1*, **C.spp 2**, *Candida spp 2*, **C.t** : *Candida tropicalis*, **Cr.n** : *Cryptococcus neoformans*, **Cr.spp** : *Cryptococcus spp*, **G.c** : *Geotrichum candidum*, **NI** : Non identifié, **R.g** : *Rhodotorula glutinis*, **R.r** : *Rhodotorula rubra*, **S.c** : *Sacchaomyces cereviciea*, **T.spp** : *Torulopsis spp*, **Tr.f** : *Trichosporon fermentans*, **Tr.cu** : *Trichosporon cutaneum*, **Tr.ca** : *Trichosporon capitatum*.

Tableau 8 : Répartition des levures sur les haches

11 Haches	Espèces de levures															Nombre d'espèces
	C.a	C.spp1	C.spp2	C.t	Cr.n	Cr.spp	G.c	NI	R.g	R.r	S.c	T.spp	Tr.ca	Tr.cu	Tr.f	
Hache n°1		+														1
Hache n°2		+										+				2
Hache n°3		+						+								2
Hache n°5			+					+				+				3
Hache n°6												+				1
Hache n°7								+								1
Hache n°8		+										+				2
Hache n°9		+									+	+				3
Hache n°10										+		+			+	3
Hache n°11		+								+			+	+		4
Nombre de haches (+)	0	6	1	0	0	0	0	3	0	2	1	6	1	1	1	
Proportion %	0	54.54	9.09	0	0	0	0	27.27	0	18.18	9.09	54.54	9.09	9.09	9.09	

Tableau 9 : Répartition des levures sur les fusils.

11 Fusils	Espèces de levures															Nombre d'espèces
	C.a	C.spp1	C.spp2	C.t	Cr.n	Cr.spp	G.c	NI	R.g	R.r	S.c	T.spp	Tr.ca	Tr.cu	Tr.f	
Fusil n°1	+															1
Fusil n°2		+	+													2
Fusil n°3								+				+				2
Fusil n°4		+						+					+			3
Fusil n°6															+	1
Fusil n°7															+	1
Fusil n°8							+				+					2
Fusil n°10										+						1
Fusil n°11							+								+	2
Nombre de fusils (+)	1	2	1	0	0	0	2	2	0	1	1	1	1	0	3	
Proportion (%)	9.09	18.18	9.09	0	0	0	18.18	18.18	0	9.09	9.09	9.09	9.09	0	27.27	

Tableau 10 : Répartition des levures sur les crochets.

24 Crochets	Espèces de levures															Nombre d'espèces
	C.a	C.spp1	C.spp2	Ct	Cr.n	Cr.spp	G.c	NI	R.g	R.r	S.c	T.spp	Tr.ca	Tr.cu	Tr.f	
Crochet n°1																0
Crochet n°2																0
Crochet n°3																0
Crochet n°4																0
Crochet n°5																0
Crochet n°6																0
Crochet n°7		+	+									+				3
Crochet n°8															+	1
Crochet n°9												+			+	2
Crochet n°10																0
Crochet n°11																0
Crochet n°12																0
Crochet n°13		+														1
Crochet n°14																0
Crochet n°15			+													1
Crochet n°16							+									1
Crochet n°17			+													1
Crochet n°18							+									1
Crochet n°19		+										+				2
Crochet n°20								+								1
Crochet n°21																0
Crochet n°22								+								1
Crochet n°23			+									+				2
Crochet n°24																0
Nombre de crochets (+)	0	3	4	0	0	0	2	2	0	0	0	4	0	0	2	
Proportion %	0	12.5	16.66	0	0	0	8.33	8.33	0	0	0	16.66	0	0	8.33	

C.a : *Candida albicans*, **C.spp 1** : *Candida spp 1*, **C.spp 2**, *Candida spp 2*, **C.t** : *Candida tropicalis*, **Cr.n** : *Cryptococcus neoformans*, **Cr.spp** : *Cryptococcus spp*, **G.c** : *Geotrichum candidum*, **NI** : Non identifié, **R.g** : *Rhodotorula glutinis*, **R.r** : *Rhodotorula rubra*, **S.c** : *Sacchaomyces cereviciea*, **T.spp** : *Torulopsis spp*, **Tr.f** : *Trichosporon fermentans*, **Tr.cu** : *Trichosporon cutaneum*, **Tr.ca** : *Trichosporon capitatum*.

Tableau 11 : Répartition des levures sur les mûrs.

13 Mûrs	Espèces de levures															Nombre d'espèces
	C.a	C.spp1	C.spp2	Ct	Cr.n	Cr.spp	G.c	NI	R.g	R.r	S.c	T.spp	Tr.ca	Tr.cu	Tr.f	
Mûr n°1																0
Mûr n°2						+										1
Mûr n°3		+														1
Mûr n°4					+											1
Mûr n°5		+	+													2
Mûr n°6																0
Mûr n°7						+		+								2
Mûr n°8																0
Mûr n°9																0
Mûr n°10																0
Mûr n°11		+						+								2
Mûr n°12								+		+						2
Mûr n°13																0
Nombre de Mûrs (+)	0	3	1	0	1	2	0	3	0	1	0	0	0	0	0	
Proportion %	0	23.07	7.69	0	7.69	15.38	0	23.07	0	7.69	0	0	0	0	0	

C.a : *Candida albicans*, **C.spp 1** : *Candida spp 1*, **C.spp 2**, *Candida spp 2*, **C.t** : *Candida tropicalis*, **Cr.n** : *Cryptococcus neoformans*, **Cr.spp** : *Cryptococcus spp*, **G.c** : *Geotrichum candidum*, **NI** : Non identifié, **R.g** : *Rhodotorula glutinis*, **R.r** : *Rhodotorula rubra*, **S.c** : *Sacchaomyces cereviceia*, **T.spp** : *Torulopsis spp*, **Tr.f** : *Trichosporon fermentans*, **Tr.cu** : *Trichosporon cutaneum*, **Tr.ca** : *Trichosporon capitatum*.

Tableau 12 : Répartition des levures dans le sol.

13 Sols	Espèces de levures															Nombre d'espèces
	C.a	C.spp1	C.spp2	Ct	Cr.n	Cr.spp	G.c	NI	R.g	R.r	S.c	T.spp	Tr.ca	Tr.cu	Tr.f	
Sol n°1					+											1
Sol n°2																0
Sol n°3					+											1
Sol n°4																0
Sol n°5							+									1
Sol n°6			+													1
Sol n°7															+	1
Sol n°8																0
Sol n°9																0
Sol n°10						+	+									2
Sol n°11			+				+									2
Sol n°12							+									1
Sol n°13							+									1
Nombre de sols (+)	0	0	2	0	2	1	5	0	1							
Proportion %	0	0	13.33	0	13.33	6.66	33.33	0	6.66							

C.a : *Candida albicans*, **C.spp 1** : *Candida spp 1*, **C.spp 2**, *Candida spp 2*, **C.t** : *Candida tropicalis*, **Cr.n** : *Cryptococcus neoformans*, **Cr.spp** : *Cryptococcus spp*, **G.c** : *Geotrichum candidum*, **NI** : Non identifié, **R.g** : *Rhodotorula glutinis*, **R.r** : *Rhodotorula rubra*, **S.c** : *Sacchaomyces cereviceia*, **T.spp** : *Torulopsis spp*, **Tr.f** : *Trichosporon fermentans*, **Tr.cu** : *Trichosporon cutaneum*, **Tr.ca** : *Trichosporon capitatum*.

Tableau 13: Répartition des levures sur les robinets

3 Robinets	Espèces de levures															Nombre d'espèces
	C.a	C.spp1	C.spp2	C.t	Cr.n	Cr.spp	G.c	NI	R.g	R.r	S.c	T.spp	Tr.ca	Tr.cu	Tr.f	
Robinet n°1								+								1
Robinet n°2							+	+								2
Robinet n°3																0
Nombre de robinets (+)	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	
(%)	0	0	0	0	0	0	33.33	66.66	0	0	0	0	0	0	0	

C.a : *Candida albicans*, **C.spp 1** : *Candida spp 1*, **C.spp 2**, *Candida spp 2*, **C.t** : *Candida tropicalis*, **Cr.n** : *Cryptococcus neoformans*, **Cr.spp** : *Cryptococcus spp*, **G.c** : *Geotrichum candidum*, **NI** : Non identifié, **R.g** : *Rhodotorula glutinis*, **R.r** : *Rhodotorula rubra*,

S.c : *Sacchaomyces cereviceia*, **T.spp** : *Torulopsis spp*, **Tr.f** : *Trichosporon fermentans*, **Tr.cu** : *Trichosporon cutaneum*, **Tr.ca** : *Trichosporon capitatum*.

Tableau 14: Répartition des levures dans le liquide du sol

11 Liquide du sol	Espèces de levures															Nombre d'espèces
	C.a	C.spp1	C.spp2	C.t	Cr.n	Cr.spp	G.c	NI	R.g	R.r	S.c	T.spp	Tr.ca	Tr.cu	Tr.f	
L D S n°1		+								+						2
L D S n°2										+						1
L D S n°3								+								1
L D S n°4			+													1
L D S n°5																0
L D S n°6								+								1
L D S n°7								+								1
L D S n°8							+			+						2
L D S n°9							+						+			2
L D S n°10						+										1
L D S n°11							+									1
Nombre de L D S (+)	0	1	1	0	0	1	3	3	0	3	0	0	1	0	0	
(%)	0	9.09	9.09	0	0	9.09	27.27	27.27	0	27.27	0	0	9.09	0	0	

L D S : Liquide du sol

C.a : *Candida albicans*, **C.spp 1** : *Candida spp 1*, **C.spp 2**, *Candida spp 2*, **C.t** : *Candida tropicalis*, **Cr.n** : *Cryptococcus neoformans*, **Cr.spp** : *Cryptococcus spp*, **G.c** : *Geotrichum candidum*, **NI** : Non identifié, **R.g** : *Rhodotorula glutinis*, **R.r** : *Rhodotorula rubra*, **S.c** : *Sacchaomyces cereviceia*, **T.spp** : *Torulopsis spp*, **Tr.f** : *Trichosporon fermentans*, **Tr.cu** : *Trichosporon cutaneum*, **Tr.ca** : *Trichosporon capitatum*.

Tableau 15: Fréquences des levures sur les différents sites de prélèvements.

	Carcasses	Matériels	Habitat	Personnel	Nombre de résultats (+)	Pourcentages
<i>Candida albicans</i>	2	2	0	1	5	2.41
<i>Candida spp1</i>	7	22	4	5	38	18.35
<i>Candida spp2</i>	3	7	4	2	16	7.73
<i>Candida tropicalis</i>	1	0	0	0	1	0.48
<i>Cryptococcus neoformans</i>	1	0	3	0	4	1.93
<i>Cryptococcus spp</i>	0	0	4	2	6	2.89
<i>Geotrichum candidum</i>	4	8	9	6	27	13.04
<i>Non identifiées</i>	9	8	8	4	29	14
<i>Rhodotorula glutinis</i>	2	2	0	2	6	2.89
<i>Rhodotorula rubra</i>	2	5	4	0	11	5.31
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	0	3	0	4	7	3.38
<i>Torulopsis spp</i>	4	12	0	2	18	8.69
<i>Trichosporon capitatum</i>	2	7	1	1	11	5.31
<i>Trichosporon cutaneum</i>	3	3	0	1	7	3.38
<i>Trichosporon fermentans</i>	7	12	1	1	21	10.14
					Total : 207	

I. Proportions des levures sur les différents sites de prélèvements

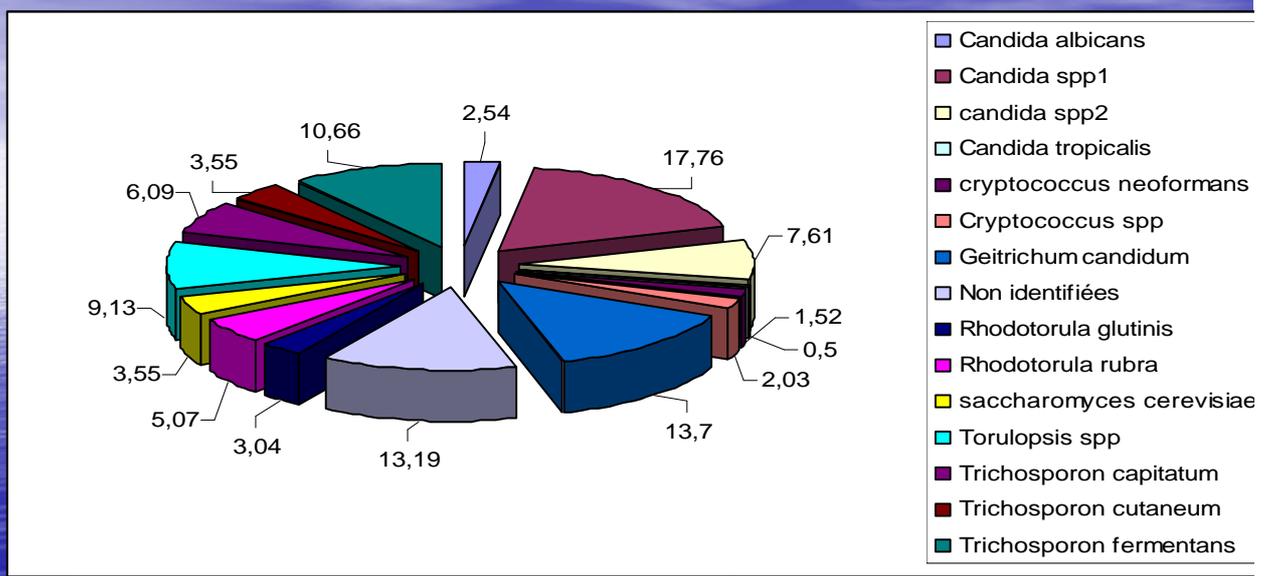


Tableau 16 : Répartition des moisissures au niveau des carcasses.

19 Carcasses	Espèces											Nombre d'espèces
	Ac.s	A.f	A.n	Cl	F.s	Mu	PA.v	P.c	P.g	P.spp	Rh	
Carcasse n°1	+ P									+ D		2
Carcasse n°2												0
Carcasse n°3												0
Carcasse n°4												0
Carcasse n°5												0
Carcasse n°6												0
Carcasse n°7												0
Carcasse n°8												0
Carcasse n°9		+ Q							+ D			2
Carcasse n°10	+ Q					+ P.T					+ T	3
Carcasse n°11											+ T	1
Carcasse n°12						+ Q						1
Carcasse n°13					+ Q			+ E				2
Carcasse n°14											+ T	1
Carcasse n°15			+ D.Q		+ Q							2
Carcasse n°16			+ D.Q		+ E							2
Carcasse n°17					+ P.C							1
Carcasse n°18					+ C	+ T						2
Carcasse n°19												
Nombre de carcasses (+)	2	1	2	0	5	3	0	1	1	1	3	
Pourcentage	10.52	5.26	10.52	0	26.31	15.79	0	5.26	5.26	5.26	15.79	

Ac.s : Acremonium strictum, **A.f** : Aspergillus fumigatus, **A.n** : Aspergillus niger, **Cl** : Cladosporium, **F.s** : Fusarium sacchari, **Mu** : Mucor

Pa.v: Paecilomyces viridis, **P.c** :Penicillium commun , **P.g** : Penicillium griseofulvum, **P.spp**: Penicillium spp, **Rh**: Rhizopus,

T : Tête, **E** : Encolure, **P** : Epaule, **D** : Dos, **C** : Cuisse, **Q** : Queue.

Tableau 17 : Répartition des moisissures chez le personnel.

15 Personnes	Espèces											Nombre d'espèces	
	Ac.s	A.f	A.n	Cl	F.s	Mu	PA.v	P.c	P.g	P.spp	Rh		
Personne n°1								+					1
Personne n°2													0
Personne n°3								+					1
Personne n°4													0
Personne n°5													0
Personne n°6	+									+			2
Personne n°7													0
Personne n°8													0
Personne n°9						+							1
Personne n°10													0
Personne n°11													0
Personne n°12													0
Personne n°13			+										1
Personne n°14						+							1
Personne n°15	+								+				2
Nombre de personnes contaminées	2	0	1	0	0	2	0	2	1	1	0		
Proportion (%)	13.33	0	26.67	0	0	13.33	0	13.33	26.67	26.67	0		

Ac.s : Acremonium strictum , **A.f** : Aspergillus fumigatus , **A.n** : Aspergillus niger , **Cl** : Cladosporium , **F.s** : Fusarium sacchari , **Mu** : Mucor

Pa.v: Paecilomyces viridis , **P.c** :Penicillium commun , **P.g** : Penicillium griseofulvum , **P.spp**: Penicillium spp , **Rh**: Rhizopus,

Tableau18 : Répartition des moisissures sur les couteaux.

30 Couteaux	Espèces											Nombre d'espèces
	Ac.s	A.f	A.n	Cl	F.s	Mu	PA.v	P.c	P.g	P.spp	Rh	
Couteau n°1												
Couteau n°2		+										1
Couteau n°3		+								+		2
Couteau n°4											+	1
Couteau n°5												0
Couteau n°6												0
Couteau n°7												0
Couteau n°8												0
Couteau n°10												0
Couteau n°11												0
Couteau n°15												0
Couteau n° 16												0
Couteau n°17												0
Couteau n°18												0
Couteau n°19												0
Couteau n°20												0
Couteau n°21												0
Couteau n° 22		+										1
Couteau n°23												0
Couteau n°24												0
Couteau n°25												0
Couteau n° 26												0
Couteau n°27			+									1
Couteau n°28												0
Couteau n°29												0
Couteau n°30												0
Nombre de couteaux (+)	0	3	1	0	0	0	0	0	0	1	1	
Proportion %	0	10	3.33	0	0	0	0	0	0	3.33	3.33	

Ac.s : Acremonium strictum , **A.f** : Aspergillus fumigatus , **A.n** : Aspergillus niger, **Cl** : Cladosporium, **F.s** : Fusarium sacchari, **Mu** : Mucor

Pa.v: Paecilomyces viridis, **P.c** :Penicillium commun , **P.g** : Penicillium griseofulvum, **P.spp**: Penicillium spp, **Rh**: Rhizopus

Tableau 19 : Répartition des moisissures sur les haches

11 Haches	Espèces											Nombre d'espèces
	Ac.s	A.f	A.n	Cl	F.s	Mu	PA.v	P.c	P.g	P.spp	Rh	
Hache n°1	+								+			2
Hache n°2												0
Hache n°3												0
Hache n°4					+							1
Hache n°6												0
Hache n°7												0
Hache n°8		+										1
Hache n°9												0
Hache n°10												0
Hache n°11										+		1
Nombre de haches (+)	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	
Proportion %	9.09	9.09	0	0	9.09	0	0	0	9.09	9.09	0	

Tableau 20 : Répartition des moisissures sur les fusils.

11 Fusils	Espèces											Nombre d'espèces
	Ac.s	A.f	A.n	Cl	F.s	Mu	PA.v	P.c	P.g	P.spp	Rh	
Fusil n°1												0
Fusil n°2												0
Fusil n°3					+							1
Fusil n°4						+						1
Fusil n°5						+						1
Fusil n°7												0
Fusil n°8												0
Fusil n°10												0
Fusil n°11												0
Nombre de fusils (+)	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	
Proportion (%)	0	0	0	0	9.09	18.18	0	0	0	0	0	

Tableau 21 : Répartition des moisissures sur les crochets.

24 Crochets	Espèces										Nombre d'espèce
	Ac.s	A.f	A.n	Cl	F.s	Mu	PA.v	P.c	P.g	P.spp	
Crochet n°1							+	+			2
Crochet n°2											0
Crochet n°3											0
Crochet n°4											0
Crochet n°5				+							1
Crochet n°6											0
Crochet n°7	+										1
Crochet n°8											0
Crochet n°9											0
Crochet n°10			+								1
Crochet n°11											0
Crochet n°12											0
Crochet n°13											0
Crochet n°14											0
Crochet n°15		+									1
Crochet n°16											0
Crochet n°17											0
Crochet n°18											0
Crochet n°19											0
Crochet n°20			+								1
Crochet n°21											0
Crochet n°22											0
Crochet n°23											0
Crochet n°24											0
Nombre de crochets (+)	1	1	2	1	0	0	1	1	0	0	
Proportion %	4.16	4.16	8.33	4.16	0	0	4.16	4.16	0	0	

Ac.s : Acremonium strictum, **A.f** : Aspergillus fumigatus, **A.n** : Aspergillus niger, **Cl** : Cladosporium, **F.s** : Fusarium sacchari, **Mu** : Mucor

Pa.v: Paecelomyces viridis, **P.c** :Penicillium commun , **P.g** : Penicillium griseofulvum, **P.spp**: Penicillium spp, **Rh**: Rhizopus,

Tableau 22 : Répartition des moisissures au niveau des murs.

Murs	Moisissures											Nombre d'espèces
	Ac.s	A.f	A.n	Cl	F.s	Mu	Pa.v	P.c	P.g	P.spp	Rh	
Mur n°1												0
Mur n°2			+									1
Mur n°3												0
Mur n°4												0
Mur n°5												0
Mur n°6												0
Mur n°7		+										1
Mur n°8												0
Mur n°9												0
Mur n°10												0
Mur n°11												0
Mur n°12												0
Mur n°13		+										1
Nombre de murs (+)	0	2	1	0								
Proportion %	0	15.38	7.69	0								

Ac.s : *Acronium strictum*, **A.f** : *Aspergillus fumigatus*, **A.n** : *Aspergillus niger*, **Cl** : *Cladosporium*, **F.s** : *Fusarium sacchari*,

Mu : *Mucoral*, **Pa.v** : *Paecelomyces viridis*, **P.c** : *Penicillium commun* **P.g** : *Penicillium griseofulvum*, **P.spp** : *Penicillium spp*,

Rh : *Rhizopus*,

Tableau 23: Répartition des moisissures sur le sol.

Sols	Moisissures											Nombre d'espèces
	Ac.s	A.f	A.n	Cl	F.s	Mu	Pa.v	P.c	P.g	P.spp	Rh	
Sol n°1		+										1
Sol n°2												0
Sol n° 3												0
Sol n°4												0
Sol n°5		+										1
Sol n°6						+						1
Sol n°7						+						1
Sol n°8		+			+							2
Sol n°9												0
Sol n°10												0
Sol n°11												0
Sol n°12												0
Sol n°13												0
Nombre de sol (+)	0	3	0	0	1	2	0	0	0	0	0	
Proportion %	0	23.07	0	0	7.69	15.38	0	0	0	0	0	

Ac.s : *Acronium strictum*, **A.f** : *Aspergillus fumigatus*, **A.n** : *Aspergillus niger*, **Cl** : *Cladosporium*, **F.s** : *Fusarium sacchari*,

Mu : *Mucoral*, **Pa.v** : *Paecelomyces viridis*, **P.c** : *Penicillium commun* **P.g** : *Penicillium griseofulvum*, **P.spp** : *Penicillium spp*,

Rh : *Rhizopus*,

Tableau 24: Répartition des moisissures sur le liquide du sol.

Liquide du Sols	Moisissures											Nombre d'espèces
	Ac.s	A.f	A.n	Cl	F.s	Mu	Pa.v	P.c	P.g	P.spp	Rh	
L D S n°1		+										1
L D S n°2				+								1
L D S n°3						+						1
L D S n°4				+								1
L D S n°5						+						1
L D S n°6						+						1
L D S n°7		+										1
L D S n°8						+						1
L D S n°9												0
L D S n°10												0
L D S n°11												0
Nombre de L D S (+)	0	2	0	2	0	4	0	0	0	0	0	
Proportion %	0	18.18	0	18.18	0	36.36	0	0	0	0	0	

L D S : Liquide du sol

Ac.s : *Acremonium strictum*, **A.f :** *Aspergillus fumigatus*, **A.n :** *Aspergillus niger*, **Cl :** *Cladosporium*, **F.s :** *Fusarium sacchari*,

Mu : *Mucoral*, **Pa.v :** *Paecelomyces viridis*, **P.c :** *Penicillium commun* **P.g :** *Penicillium griseofulvum*, **P.spp :** *Penicillium spp*,

Rh : *Rhizopus*,

Tableau 25: Répartition des moisissures dans l'air.

Site de prélèvement	Moisissures											Nombre d'espèces
	Ac.s	A.f	A.n	Cl	F.s	Mu	Pa.v	P.c	P.g	P.spp	Rh	
Air n°1		+			+			+				3
Air n°2												0
Air n°3				+		+					+	3
Occurrence	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	
Proportion %	0	33.33	0	33.33	33.33	33.33	0	33.33	0	0	33.33	

Ac.s : *Acremonium strictum*, **A.f :** *Aspergillus fumigatus*, **A.n :** *Aspergillus niger*, **Cl :** *Cladosporium*, **F.s :** *Fusarium sacchari*,

Mu : *Mucoral*, **Pa.v :** *Paecelomyces viridis*, **P.c :** *Penicillium commun* **P.g :** *Penicillium griseofulvum*, **P.spp :** *Penicillium spp*,

Rh : *Rhizopus*,

Récapitulatif:

Tableau 26 : Fréquences des moisissures sur les différents sites de prélèvements.

	Carcasses	Matériels	Habitats	Personnel	Nombre de résultats (+)	pourcentages
<i>Acremonium strictum</i>	2	2	0	2	6	8.33
<i>Aspergillus fumigatus</i>	1	5	8	0	14	19.44
<i>Aspergillus niger</i>	2	3	1	1	7	9.72
<i>Cladosporium spp</i>	0	1	3	0	4	5.55
<i>Fusarium sacchari</i>	5	2	2	0	9	12.50
<i>Mucor</i>	3	2	7	2	14	19.44
<i>Paecilomyces viridis</i>	0	1	0	0	1	1.39
<i>Penicillium commun</i>	1	1	1	2	5	6.94
<i>Penicillium griseofulvum</i>	1	1	0	1	3	4.16
<i>Penicillium spp</i>	1	2	0	1	4	5.55
<i>Rhizopus</i>	3	1	1	0	5	6.94
					Total: 72	

II. Proportions des moisissures sur les différents sites de prélèvements

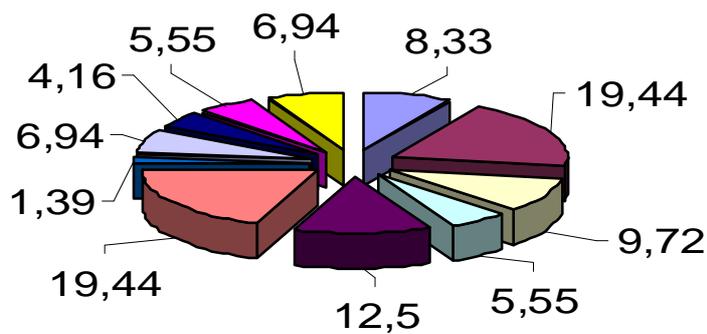


Tableau27: Identification, Répartition des levures dans la nature et les manifestations pathologiques

Levures	Aspects	Habitats	Manifestations pathologiques
Candida albicans	<ul style="list-style-type: none"> -Peu spécifique. -Colonies de grandes tailles, rondes de couleur blanche ou crème. -Levures bourgeonnant parfois au niveau des deux pôles et forment en vieillissant un pseudo mycélium 	<ul style="list-style-type: none"> -Organisme vivant à l'état naturel dans la bouche et le tube digestif de l'homme. -Organisme commensale saprophytes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Infections plus fréquentes candidose superficielle entre autres (Onyxis des mains avec périonyxis, infection des Muqueuses, Glossites, Vaginites.
Cryptococcus neoformans	<ul style="list-style-type: none"> -Levures de formes variables rondes à allongées. -Levures pigmentées en beige à ocre. -Absence de pseudo mycélium 	<ul style="list-style-type: none"> -Levures répandues dans la nature. -Retrouvée dans les déjections des pigeons et d'autres oiseaux ainsi que dans les bois et certains aliments (lait) -C'est un hôte habituel du tube digestif du pigeon. 	<ul style="list-style-type: none"> Provoquent chez les immunodéprimés : -Des Neuroméningées . -Des méningites sub aigues après une primo infection. - Chez le chat : la cryptococcose -Chez les bovins et ovins : une mammite, l'animal est anorexique est fébrile, une dissémination aux autres organes est possible.
Geotrichum candidum	<ul style="list-style-type: none"> -Colonies blanches, à crème d'aspect levuriformes ou légèrement duveteuses, plates, pourtours finement frangés. -Présence de filaments arthrospores de 	<ul style="list-style-type: none"> -Cosmopolites. -Retrouvé dans de nombreux aliments, dont les produits laitiers. -Saprophyte du tube digestif de l'homme et de l'animal. 	<ul style="list-style-type: none"> -Chez les immunodéprimés il provoquent des infections tels que : -Des glossites -Langue noire villosité -Colites -Infection bronchiques et pulmonaires avec possibilité de septicémie.

	<p>grand diamètre.</p> <p>-Les arthrospores ne bourgeonnent pas.</p>		
Rhodotorula glutinis	<p>- Levures de consistance crémeuses, colorées en rose à rouge orangé, à surfaces lisse ou finement plissées de tailles moyennes ovoïdes, le plus souvent sans pseudo mycélium.</p>	<p>-Très répandu dans la nature.</p> <p>-Retrouvée dans l'eau, le sol.</p> <p>-C'est une levure saprophyte.</p>	<p>-Rarement impliquée en pathologie sauf chez les immunodéprimés.</p> <p>-Fongémie sur cathéters.</p> <p>-Kératites.</p> <p>-Infections ganglionnaires.</p> <p>-Infections bronchiques.</p>
Rhodotorula rubra	<p>- Colonies de consistance crémeuse, pigmentée en rose à rouge orangé, à surfaces lisses ou finement plissées.</p> <p>- Levures ovales assez allongées de tailles moyennes.</p> <p>- Levures bourgeonnantes de façon multipolaire.</p>	<p>-Levures très répandues dans la nature.</p> <p>-Au niveau des sols, air, l'eau, aliments</p>	<p>-saprophyte chez l'homme.</p> <p>-A l'origine de septicémie, de méningites et de kératites.</p>
Saccharomyces cerevisiae	<p>- Petites colonies blanches de consistance crémeuses, brillantes et lisses peu extensives.</p> <p>- Présence d'ascospores.</p> <p>- Absence de pseudo mycélium.</p>	<p>- Répandue dans la nature.</p> <p>- Jouent un rôle dans la fermentation alcoolique (Pains)</p> <p>- Entre dans la composition de certains médicaments anti diarrhéiques.</p>	<p>- Par voie digestive provoque des fongémies.</p> <p>- Peut être pathogène sur la peau et les ongles provoque des onyxis.</p> <p>-Peut être retrouvée au niveau vaginal et pulmonaire.</p> <p>- Des septicémie décrites chez les immunodéficients.</p>

<p>Trichosporon capitatum</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Colonies blanchâtre. - Présence de mycéliums se ramifiant de façon dichotomique ou trichotomique. - Les filaments secondaires sont disposés à angles aigus. - Les arthrospores sont terminales ou intercalaires, à apex arrondi et à base aplatie de forme ovoïde. 	<ul style="list-style-type: none"> - Retrouvée dans la nature et les aliments. - Chez l'homme elle est parfois présente au niveau bronchique. 	<ul style="list-style-type: none"> - C'est un opportuniste qui peut provoquer chez les immunodéprimés des infections profondes (Endocardites, Encéphalites, Ostéomyélites)
<p>Trichosporon cutaneum</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Colonies plissées d'aspect levuriformes, lisses humides de couleur beige claire à pourtour irrégulier. - Levures bourgeonnantes et filaments donnant naissance à des arthroconides cylindriques à ovales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sont des saprophytes du sol et de l'eau et font parties de la flore commensale de l'homme au niveau de la peau, des muqueuses et des ongles. 	<ul style="list-style-type: none"> -provoque chez l'homme la piedra blanche (nodules blancs, mous sur les poils, ou cheveux) -Peut être à l'origine d'intertrigos, d'onyxis et d'otomycose .

LEXIQUE

- * **ARTHROCONIDIE** : Conidies formée à partir de filaments particuliers se cloisonnant en cellule au niveau des septa.
- * **ARTHROSPORE** : Thallospore différenciation d'un ou plusieurs article du thalle qui se détache et devient une spore asexuée.
- * **ASCOSPORES** : Spores de reproduction sexuée formée dans un asque.
- * **ASQUE** : Eléments fertile ou les ascospores se forment après caryogamie et méiose .Organe de reproduction sexuée contenant 4 ou 8 ascospores chez les ascomycètes.
- * **BASIDE** : Organe de reproduction sexuée en forme de massue en bout de filament mycélien chez les basidiospores.
- * **BLASTOMYCETE** : Classe des deuteromycotina qui regroupe les levures imparfaites
- * **BLASTOSPORE** : Spore formée par bourgeonnement d'une levure ou d'un filament.
- * **CHLAMYDOSPORE** : Spore asexuée de résistance, se forme à partir d'une portion de filament mycélien .Forme arrondie ou ovale, paroi lisse ou rugueuse parfois pigmentée.
- * **CHYTRIDIOMYCETE** : Constitue une des quatre grande division du règne fongique .Elle correspond au reste des espèces à spores uni flagellés et à paroi cellulaire chitineuse.
- * **COELOMYCETE** : Classe des deuteromycotina regroupant les champignons caractérisés par la formation de spores asexuées dans les pycnides.
- * **COLUMELLE** : Partie terminale et renflée du sporocystophore situé dans le sporocyste chez les zygomycètes.
- * **COMMENCAL** : Se dit d'un champignon qui vit chez un être vivant sans entraîner chez lui un quelconque préjudice.
- * **CONIDIOSPORE** : Filament spécialisé portant la spore ou l'organe de reproduction asexuée.
- * **CROISSANCE SYMPODIALE** : Se caractérise par la dégénérescence apicale d'un bourgeon obligeant la tige à se développer en zigzag.
- * **DERMATOPHYTE** : Champignon kératophile à l'origine de lésions superficielles de la peau et des phanères. .
- * **DEUTEROMYCOTINA** : Cette catégorie de champignons n'ont pas de reproduction sexuée et son par conséquent appelé champignons imperfecti .
- * **DICHOTOMIQUE** : Mode de division successive du filament en 2 branches.

- * **ENTOMOPHTOROSE** : Mycose rare caractérisée par une hypertrophie de la lèvre supérieure et des ailes du nez due à *Entomophthora coronata*.
- * **EUCARYOTE** : Organisme vivant possédant un noyau isolé du cytoplasme par une membrane et qui contient de l'ADN.
- * **FUNGI IMPERFECTI** : On désigne sous le nom de fungi imperfecti l'ensemble des champignons qui ne présentent pas de fructification sexuée, mais se reproduisent uniquement par voie végétative au moyen de spores asexuées (conidies) ou par simple fragmentation du mycélium.
- * **GENICULE** : Se dit d'un conidiophore présentant des coudures successives.
- * **GLOEIOSPORE** : Spores ayant une paroi épaisse de consistance humide et reste collées entre elles par un mucus.
- * **HETEROTROPHE** : Etre vivant ne pouvant effectuer par lui même la synthèse de tous ses constituants.
- * **HYPHE** : Filaments tubulaire cloisonné ou non cloisonné.
- * **HYPHOMYCETE** : Classe des deuteromycotina correspondant aux champignons imparfaits filamenteux.
- * **HYSTOPLASMA** : Mycète dimorphe, aspect mycélien dans le sol, aspect levuriforme chez les hôtes animaux et humains.
- * **LYOPHILISATION** : Séchage à froid, est un procédé qui permet de retirer l'eau contenue dans un aliment ou un produit afin de rendre stable à la température ambiante et ainsi faciliter sa conservation.
- * **MESOPHILE** : Se réfère à un organisme qui croît dans des conditions de température modérée.
- * **MYCELIUM** : Est la partie végétative des champignons, il est composé d'un ensemble de filaments appelés hyphes que l'on trouve dans le sol ou le substrat de culture.
- * **ONYXIS** : Infection de l'ongle.
- * **OOMYCETE** : Oomycota représentent un phylum de protistes filamenteux se sont des organismes aquatique non photosynthétique qui ressemblent aux champignons mais les analyses phylogénétique ont montré que les oomycètes sont éloignés des champignons.
- * **OPPORTUNISTE** : Espèce fongique qui profite d'une situation de faiblesse pour devenir parasite.
- * **OTOMYCOSE** : Affection de l'oreille due à un champignon.

- * **PARASITE** : Etre vivant qui de façon temporaire ou permanente doit obligatoirement se nourrir aux dépend d'un autre organisme appelé hôte, sans le détruire, mais en l'affaiblissant cependant.
- * **PHIALIDE** : Article mycélien fertile en forme de bouteille formant successivement des conidies ou phialospores.
- * **PHIALOSPORE** : Spores asexuées produite par une phialide.
- * **PSEUDOMYCELIUM** : Formation chez les levures, de forme allongées formant des chaînettes, les séparations entre les différents articles n'étant pas de vraies cloisons comme dans le mycélium mais de simples étranglements.
- * **PSYCHROPHILE** : Appelé également cryophile est un type d'organisme adapté et capable de survivre à des température froides.
- * **RHIZOIDE** : Filaments en forme de racine qui permettent la fixation des champignons sur un substrat.
- * **SPORANGE** : = Sporocyste
- * **SPORANGIOPHORE** : = Sporocystophore filament portant le sporocyste chez les Zygomycètes.

- * **SPORANGIOSPORE** : Spore produite par des mycètes

- * **SPORE** : Est une structure de multiplication végétative ou de reproduction ,elle constitue une des étapes du cycle de vie de nombreuses plantes, algues, fungi .La spore peut donner naissance à un nouvel individu sans fécondation.
- * **STOLON** : Filament rampant portant les sporocystophores ou sporangiophores chez les zygomycètes.
- * **THALLE** : Organisme fongique uni ou multicellulaire formant une structure plus ou moins organisée (Thalle unicellulaire genre thalle articulé filamenteux).
- * **TELEOMORPHE ET ANAMORPHE** : Le champignon est souvent désigné par sa forme parfaite ou sexuée (téléomorphe), d'une part et par sa forme imparfaite ou non sexuée (anamorphe).
- * **TERATOGENE** : Sont des agents pharmacologiques qui lors de leur utilisation provoquent le développement de la masse cellulaire anormal au cours de la croissance fœtale.
- * **THERMOPHILE** : Les organismes thermophiles sont des organismes aimant la chaleur.

* **XEROSPORE** : Spores enveloppées d'une paroi épaisse sèche.

* **XEROTOLERANTE** : La capacité des organismes à vivre avec très peu d'eau parmi eux les moisissures qui se sont adaptés aux conditions ambiantes qui sont considérées en générale comme hostile.

* **ZYGOMYCETE** := zygomycotina .Champignons inférieurs à mycélium peu cloisonné, qui se reproduisent sexuellement formant des zygospores.

* **ZYGOTE** : Appelé cellule œuf, est la toute première cellule diploïde d'un individu, elle contient donc tout le matériel génétique nécessaire à l'édification et au maintien de l'être vivant. Le zygote résulte de la fusion d'un gamète mâle et d'un gamète femelle.

Résumé :

Afin d'apprécier le niveau d'hygiène global de l'abattoir d'El-Harrach (Alger) et l'importance du transfert de mycètes sur les carcasses, nous avons réalisé une étude de la flore de contamination fongique sur 19 carcasses , (tête, encolure, épaule, dos, cuisse et queue), sur 15 sacrificateurs (mains G. et main D), sur 76 matériel d'abattage (30 Couteaux, 11 Haches, 11 Fusils et 24 Crochets) et sur différents sites du bâtiment (13 Murs, 13 Sols, 3 Air, 3 Robinets et 11 Liquide du Sol). Sur un total de 263 prélèvements réalisés, 236 se sont avérés positifs. 14 espèces de levures ont été identifiées dont 02 hautement pathogènes (*Candida albicans* et *Cryptococcus neoformans*) et 11 espèces de moisissures. Les résultats de notre étude montrent qu'il s'agit de levures et moisissures témoins d'hygiène.

Mots clés : Abattoir, contaminations, hygiène, levures, moisissures.

SUMMARY:

In order to assess the overall level of hygiene of the slaughterhouse in El-Harrach (Algiers) and the importance of transfer of fungi on carcasses, we made a study of the flora of fungal contamination on carcasses 19, (head, neck, shoulder, back, thigh and tail), 15 fallers (G. hands and hand D), from 76 slaughter equipment (30 knives, axes 11, 11 rifles and 24 Crochets) and various building sites (13 Walls, 13 Sols, 3 Air Liquide 3 valves and Soil). Of a total of 263 samples made, 236 were found positive. 14 yeasts were identified including 02 highly pathogenic (*Candida albicans* and *Cryptococcus neoformans*) and 11 molds. The results of our study show that this yeast and mold witnesses hygiene.

Keywords: Abattoir, contamination, hygiene, yeasts, molds