

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**  
**Université de Ghardaïa**



**Faculté des Sciences de la Nature et de Vie et Sciences de la Terre**

**Département de Biologie**

**Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de**

**MASTER**

**En : Sciences biologiques**

**Spécialité : Biochimie appliquée**

**Présenté par : DJAIDIR Ahlem & SEDKI Sarah**

*Thème :*

**L'étude des champignons à intérêt médical  
causant les mycoses de la tête, de la peau et des  
ongles chez l'humain**

*Soutenu publiquement, le 03 Oct. 2020, devant le jury composé de :*

<b>M<sup>r</sup> Dif G.</b>	Maître Assistant	Univ-Ghardaïa	Président
<b>D<sup>r</sup> Belghit S.</b>	Maître de Conférences	Univ-Ghardaïa	Examineur
<b>M<sup>r</sup> Mahamedi A. E.</b>	Maître Assistant	Univ-Ghardaïa	Promoteur
<b>D<sup>r</sup> Ammi Saïd M.</b>	Médecin Spécialiste	Lab. Ibn Rochd-Ghardaïa	Co-promoteur

*Année universitaire : 2019-2020*

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**  
**Université de Ghardaïa**



**Faculté des Sciences de la Nature et de Vie et Sciences de la Terre**

**Département de Biologie**

**Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de**

**MASTER**

**En : Sciences biologiques**

**Spécialité : Biochimie appliquée**

**Présenté par : DJAIDIR Ahlem & SEDKI Sarah**

*Thème :*

**L'étude des champignons à intérêt médical  
causant les mycoses de la tête, de la peau et des  
ongles chez l'humain**

*Soutenu publiquement, le 03 Oct. 2020, devant le jury composé de :*

<b>M<sup>r</sup> Dif G.</b>	Maître Assistant	Univ-Ghardaïa	Président
<b>D<sup>r</sup> Belghit S.</b>	Maître de Conférences	Univ-Ghardaïa	Examineur
<b>M<sup>r</sup> Mahamedi A. E.</b>	Maître Assistant	Univ-Ghardaïa	Promoteur
<b>D<sup>r</sup> Ammi Saïd M.</b>	Médecin Spécialiste	Lab. Ibn Rochd-Ghardaïa	Co-promoteur

*Année universitaire : 2019-2020*

## Dédicace

Grâce à Dieu, qui m'a conduit dans ce voyage, je le remercie avant tout J'ai consacré ce travail, qui exprime ma profonde gratitude et mon amour pour ma chère mère, qui m'aidait avec son soutien, qui m'a accompagnée tout au long de ma vie. Avec tout cela, je ne pourrai pas exprimer ce que tu as fait pour moi, quoi que j'écrive. Je demande à Dieu de vous protéger et de vous protéger et de vous donner la santé et une longue vie, et de vous rendre heureuse

Et à mon cher père, merci pour le soutien et l'amour que vous m'avez apporté, et je n'oublierais jamais vos prières pour moi, ces dernières m'ont accompagnée tout Au cours de ma carrière. Je prie à Dieu de vous protéger et de vous donner du bonheur et une longue vie.

À mes frères et sœurs, je les remercie de leur soutien et de leurs encouragements tout au long de mon voyage, je vous souhaite bonheur, réussite et longue vie.

A mon binôme Sarah, À mes amis Chaiaa, Fatma et Messaouda, merci d'être toujours à mes côtés, où nous avons partagé des moments de joie et de bonheur, et je demande à Dieu de vous donner bonheur et succès, et que je reste toujours avec vous à mes côtés.

Et à la famille de mon amie Chaiaa et à la famille de son frère et à le mari de mon amie Sarah et sa famille et sœur de mon amie Messaouda, tout le respect et l'appréciation pour vous.

Et à toute personne qui m'a aidée près de moi ou ailleurs. Tout amour, appréciation et gratitude pour vous.

*Ahlem*

## Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

Mes chers parents, pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse, leur soutien et leurs prières tout au long de mes études,

Que dieu leur procure bonne santé et  
Une longue vie.

Et tout cela grâce à dieu

Mes chers frères et sœurs,  
Pour leurs encouragements permanents et leur soutien moral,

Merci d'être toujours là pour moi.

A celui que j'aime beaucoup et qui m'a soutenue tout au long de ce projet : mon mari  
Bachir,

Sans oublier mon grand-père et mes beaux-parents que j'aime.

A mon binôme Ahlem et mes amis et toute la famille  
SEDKI.

Et enfin, à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce projet soit possible, je vous dis  
merci.

**Sarah**

## Remerciements

Tout d'abord, nous tenons à remercier Allah le tout-puissant et miséricordieux de nous avoir donné la santé, la patience et la volonté pour réaliser ce modeste travail.

Nos remerciements sont adressés à M<sup>r</sup> Dif G., Maître Assistant à l'Université de Ghardaïa, de nous avoir honoré de présider ce jury.

Nous remercions vivement D<sup>r</sup> Belghit S., Maître de Conférences à l'Université de Ghardaïa d'avoir accepté d'examiner notre travail.

Nous tenons à remercier notre promoteur M<sup>r</sup> Mahamedi A. E., Maître Assistant à l'Université de Ghardaïa pour l'orientation, la confiance et la patience qui ont constitué un apport considérable sans lequel ce travail n'aurait pas pu être mené au bon port. Qu'il trouve dans ce travail un hommage vivant à sa haute personnalité.

Nous tenons à remercier notre co-promoteur D<sup>r</sup> Ammi Said M, médecin spécialiste en analyse médicale au laboratoire Ibn Rochd-Ghardaïa qui nous a aidés par ses orientations et ses précieux conseils.

Nous tenons à remercier D<sup>r</sup> Benkherouf K., Médecin spécialiste en parasitologie au laboratoire de dermatologie du CHU Mustapha Alger pour sa disponibilité, ses conseils, ses encouragements et pour tout le temps qu'elle nous a consacré lors de l'élaboration de ce travail.

Nous tenons à remercier également l'équipe du laboratoire du CHU Mustpha Pacha-Alger et à toute l'équipe du laboratoire Ibn Rochd-Ghardaïa pour leur accueil et coordination afin de faciliter la réalisation de ce mémoire.

Nos vifs remerciements vont également aux membres de jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail et de l'enrichir par leurs propositions.

Nous tenons à remercier M<sup>lle</sup> Boukhelifa L. K. pour sa gentillesse, ses précieux conseils, sa bienveillance et son soutien tout au long de la réalisation de notre mémoire et à tous nos enseignants durant les années des cursus passés.

Enfin, un grand remerciement à nos familles et nos amis pour leur soutien, prières et leurs encouragements par ces derniers on a pu surmonter tous les obstacles.

Enfin, nous tenons également à remercier tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

## Table des matières

Dédicaces

Remerciements

Table des matières

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

ملخص

Résumé

Abstract

**Introduction**..... 1

### Chapitre I : Synthèse bibliographique

1. Les mycoses chez l'homme .....	2
2. Les mycoses dans le monde .....	2
3. Les mycoses en Algérie .....	3
4. Types de mycoses .....	3
4.1. Les mycoses sous-cutanées .....	3
4.2. Les mycoses profondes ou systémiques.....	3
4.3. Les mycoses superficielles .....	3
4.3.1 Dermatophytoses .....	4
5.1. Les poils .....	6
a) Le bulbe pileux.....	6
b) La racine pileuse.....	6
c) La tige pileuse.....	6
5.2. Le follicule .....	6
5.3. Les glandes sébacées .....	7
5.4. Le muscle arrecteur du poil.....	7
6. Différents types d'infection par les dermatophytes .....	7
6.1. Teignes .....	7
6.1.1. Teignes tondantes .....	8
7. Onychomycoses .....	11
7.1. Structure de l'ongle.....	11
7.2. Agents pathogènes.....	12
7.3. Différents types d'onychomycoses .....	12
7.3.1. Onychomycoses sous unguéales distales.....	12
7.3.2. Les onychomycoses sous-ungéales proximales.....	13

7.3.3. Onychomycose superficielle blanche ou leuconychies .....	13
7.3.4. Les onychomycoses endonychiales .....	14
7.3.5. Onychomycodystrophie totale .....	14
8. Atteintes de la peau glabre .....	15
8.1. L'épiderme .....	15
8.2. Le derme.....	16
8.3. L'hypoderme .....	16
8.4. Les différentes atteintes de la peau glabre .....	16
8.4.1. Epidermophyties circinées.....	16
8.4.2. Atteintes des plis.....	17
9. Candidoses .....	19
9.1. Modes de contamination et dissémination .....	19
9.2. Facteurs favorisants.....	20
9.2.1. Facteurs médicaux et hormonaux .....	20
9.2.2. Facteurs topographiques .....	20
9.3. Cliniques.....	20
9.3.1. Candidoses cutanées .....	20
9.3.2. Malassezioses .....	22
10. Diagnostic mycologique .....	24
11. Traitement .....	25
12. Résumé des modes d'action.....	28

## **CHAPITRE II: Matériel et méthodes**

1. Lieu et période d'étude .....	29
2. La population étudiée.....	29
3. Méthodologie de l'étude .....	29
3.1. Recueil des données .....	29
3.2. Examen mycologique.....	29
3.4. Matériel utilisé.....	30
3.5. Prélèvements .....	30
3.5.1. Prélèvement de la peau .....	31
3.5.2. Prélèvement de chevelu, des cheveux et du cuir .....	31
3.5.3. Prélèvement d'ongles .....	32
3.5.4. Prélèvement des plis .....	33
3.6. Examen direct.....	33
3.6.1. Prélèvement des squames, cheveux et ongles .....	33
3.6.2. Scotch test.....	33
3.6.3. Ecouvillonnage .....	33

3.6.3. Méthodologie d'identification .....	34
3.7. Mise en culture .....	34
3.7.1. Identification après culture .....	35
3.8. Analyses statistiques .....	38

### **CHAPITRE III. Résultats et discussion**

1. Répartition des prélèvements selon la positivité des cas .....	39
2. Répartition des patients en fonction du sexe.....	39
3. Distribution des types de mycoses superficielles en fonction du nombre de cas ....	40
4. Répartition des prélèvements des ongles .....	41
5. Répartition des prélèvements de la peau.....	41
6. Répartition des prélèvements de la tête .....	42
7. Répartition des patients selon les tranches d'âge.....	42
8. Espèces identifiées .....	43
8.1. Test de Blastèse.....	43
8.2. Identification de la levure <i>Malassezia furfur</i> .....	44
9. Relation entre les espèces incriminées et l'âge, la localisation dans le corps et le sexe .....	46
<b>Discussion.....</b>	<b>48</b>
<b>Conclusions et perspectives.....</b>	<b>53</b>
<b>Références bibliographiques .....</b>	<b>55</b>
<b>Annexes</b>	

## Liste des abréviations

**%** : Pourcentage

**°C** : Degré Celsius

**ADN** : Acide désoxyribonucléique

**ARN** : Acide ribonucléique

**C.** : *Candida*

**CdA**: Cliché de l'auteur

**CHU** : Center Hospitalier

Universitaire

**E.** : *Epidermophyton*

**H** : Heure

**KOH** : Solution de potasse

**M.** : *Malassezia*

**M.** : *Microsporium*

**mm** : Millimètre

**N** : nombre

**pH** : potentiel hydrogène

**SAC** : Sabouraud-Chloramphénicol-

Actidione:

**SC**: Sabouraud-Chloramphénicol

**T.**: *Trichophyton*

**USA**: United States of America

**VIH**: Virus d'humano-déficiencia

humaine

## Liste des tableaux

**Tableau I.** Les principales espèces pathogènes du genre *Candida* .....19

**Tableau II.** Le tableau récapitulatif de différents protocoles de traitement.....26

**Tableau III.** Répartition des espèces selon les tranches d'âge, la localisation dans le corps et le sexe des cas enregistrés .....47

## Liste des figures

<b>Figure 1.</b> Système pilo-sébacé .....	7
<b>Figure 2.</b> Teigne tondante microsporique et trichophytique .....	9
<b>Figure 3.</b> Teigne inflammatoire (suppurée) .....	9
<b>Figure 4.</b> Teigne favique .....	10
<b>Figure 5.</b> Structure de l'ongle .....	11
<b>Figure 6.</b> Mode de pénétration des champignons à travers les ongles.....	12
<b>Figure 7.</b> Onychomycose sous unguéale disto-latérale à composante hyperkératosique .....	13
<b>Figure 8.</b> Onychomycose proximale sous unguéale.....	13
<b>Figure 9.</b> Leuconychie.....	14
<b>Figure 10.</b> L'endonyx sur les ongles du pied.....	14
<b>Figure 11.</b> Onychomycodystrophie totale.....	15
<b>Figure 12.</b> Schéma montrant la structure de la peau .....	16
<b>Figure 13.</b> Épidermophytie circinée.....	17
<b>Figure 14.</b> Atteinte dermatophytique des grand plis.....	18
<b>Figure 15.</b> Atteintes dermatoptiques des petits plis .....	18
<b>Figure 16.</b> Enduit blanchâtre interdigital avec décollement épidermique .....	20
<b>Figure 17.</b> Intertrigo candidosique du cou .....	21
<b>Figure 18.</b> Périonyxis + onyxis à candida .....	22
<b>Figure 19.</b> Symptômes externes de Pityriasis versicolor .....	23
<b>Figure 20.</b> Pityriasis capitis.....	24
<b>Figure 21.</b> Diagramme des différentes manières et étapes de diagnostic. ....	25
<b>Figure 22.</b> Modes d'action appliqués par les champignons et les levures sur la cellule humaine.....	28
<b>Figure 23.</b> Lésions de la peau au niveau du cou, des mains et du bras.....	31
<b>Figure 24.</b> Photo montrant le type de lésion au niveau de la tête .....	32
<b>Figure 25.</b> Mycose des ongles au niveau de la main et du pied.....	32
<b>Figure 26.</b> Les différentes étapes de la mise en cultures des levures et moisissures causant les mycoses .....	35
<b>Figure 27.</b> Différentes étapes d'identification microscopique de <i>Candida</i> .....	36
<b>Figure 28.</b> Etapes de réalisation du test de Blastèse .....	37
<b>Figure 29.</b> Aspects microscopiques et macroscopiques de l'espèce <i>T. rubrum</i> .....	39

<b>Figure 30.</b> Répartition des patients en fonction du sexe .....	40
<b>Figure 31.</b> Distribution des types de la mycose superficielle en fonction du nombre de cas.....	40
<b>Figure 32.</b> Secteur montrant la répartition des prélèvements des ongles du pied et de la main.....	41
<b>Figure 33.</b> Pourcentages des mycoses de la peau en fonction de la partie atteinte ....	41
<b>Figure 34.</b> Répartition des prélèvements de la tête .....	42
<b>Figure 35.</b> Répartition des patients selon les tranches d'âge .....	42
<b>Figure 36.</b> Espèces trouvées en association avec les différents cas de mycoses enregistrés .....	43
<b>Figure 37.</b> Aspect microscopique de <i>C. albicans</i> après Les tests de Blastèse .....	44
<b>Figure 38.</b> L'aspect microscopique de l'espèce <i>Malassezia furfur</i> .....	44
<b>Figure 39.</b> Aspect de l'un des isolats appartenant à l'espèce <i>M. canis</i> .....	45
<b>Figure 40.</b> L'aspect d'une espèce de <i>T. rubrum</i> .....	45

## ملخص

تسبب كل من الفطريات الجلدية، الخمائر والعفن التهابات سطحية في عدة أماكن من الجسم في كل من الجلد، الأظافر وفروة الرأس الغنية بالكراتين خاصة. تم إجراء دراسة استكشافية على 271 عينة بهدف التشخيص ومعرفة الخصائص السريرية للفطريات، وبالتالي عزل وتحديد الأنواع المسؤولة عن الإصابة به. تمر عملية التشخيص المعتمدة بأربع مراحل متمثلة في جمع العينات، يليه الفحص المباشر ثم الزراعة في المختبر وتحديد العامل المسبب في الأخير. من بين الـ 271 عينة التي تم جمعها، تم تحديد 208 حالة إيجابية إما من خلال الفحص الإيجابي المباشر و / أو بعد الزرع. سمحت الدراسة بعزل والتعرف على تسعة أنواع مختلفة من الفطريات و الخمائر، أكثرها شيوعاً و هي *Trichophyton rubrum* (48,1%) و *Candida albicans* (23,6%). تم عزل الأنواع الأخرى بمعدلات مختلفة وهي *Microsporum canis* (8%)، *T. mentagrophytes* (13%)، *Malassezia furfur* (4,3%)، *M. persicolor* (2%)، *T. glabrum* (1%) و *Candida sp.* (0,5%). يعتبر *T. rubrum* أكثر الأنواع شيوعاً في حالات الفطريات الجلدية، بينما *C. albicans* كانت النوع السائد من بين الخمائر. يمثل البالغون الفئة العمرية الأكثر إصابة (73,5%)، كما تمثل الأظافر (43,2%) والجلد (43,2%) الأعضاء الأكثر تضرراً بعدوى الخمائر. قد يفسر تنوع الأنواع المختلفة بالإضافة إلى الاختلافات في الوفرة، وجود ظروف تساعد على انتشار عدوى معينة، نخص بالذكر العوامل كالعمر وموقع العدوى في الجسم.

**الكلمات المفتاحية:** الفطريات الجلدية، التشخيص، الفطريات، *Trichophyton rubrum*، *Candida albicans*.

## Résumé

Les dermatophytes, levures et moisissures provoquent des infections superficielles dès la peau, le cuir chevelu et les ongles surtout riche en kératine. Une étude de prospection sur 271 prélèvements a été réalisée dans le but de réaliser un diagnostic et de connaître les caractéristiques cliniques d'une mycose, ainsi isoler et identifier les espèces qui en sont responsables. Le processus de diagnostic adopté est passé par quatre étapes, dont le prélèvement, suivi d'un examen direct, la culture et l'identification de l'agent causal. Parmi les 271 échantillons prélevés, 208 cas ont été décelés positifs soit à travers l'examen direct positif et/ou après culture. L'étude a permis d'identifier neuf espèces différentes, dont les plus fréquentes étaient *Trichophyton rubrum* (48.1 %) et *Candida albicans* (23.6 %). Les autres espèces ont été isolés avec de variables fréquences, à savoir *Malassezia furfur* (13 %), *T. mentagrophytes* (8 %), *Microsporum canis* (4.3 %), *Microsporum persicolor* (2 %), *Trichophyton glabrum* (1 %) et *Candida* sp. (0.5 %). *Trichophyton rubrum* est l'espèce la plus répondeuse pour les dermatophytes, alors que parmi les levures, *C. albicans* est l'espèce qui domine. Les adultes représentent la tranche d'âge la plus touchée (73.5 %) et les ongles (43.2 %) et la peau (43.2 %) sont les sièges de la plus grande prolifération de mycoses. La diversité des espèces incriminées ainsi que les différences en termes de fréquence peuvent expliquer la présence de certaines préférences d'infection des espèces causales de mycoses par rapport aux facteurs tels que l'âge et la localisation dans le corps.

**Mots-clés :** Dermatophytes, diagnostic, mycose, *Trichophyton rubrum*, *Candida albicans*.

## **Abstract**

Dermatophytes, yeasts and molds are causal agents of superficial infections from the skin, scalp and nails especially rich in keratin. A prospecting study on 271 samples was carried out with the aim of making a diagnosis and knowing the clinical characteristics of a mycosis, thus isolating and identifying the species responsible for it. The diagnostic process went through four stages, including collection, followed by direct examination, culture and identification of the causative agent. Of the 271 samples collected, 208 cases were found positive either through direct positive examination and / or after culture. The study led to identify nine different species, of which the most common were *Trichophyton rubrum* (48.1 %) and *Candida albicans* (23.6 %). The other species were isolated with variable frequencies, namely *Malassezia furfur* (13 %), *T. mentagrophytes* (8 %), *Microsporum canis* (4.3 %), *M. persicolor* (2 %), *Trichophyton glabrum* (1 %) and *Candida sp.* (0.5 %). *Trichophyton rubrum* was the most common species for dermatophytes, while among yeasts; *C. albicans* was the predominant species. Adults represented the most affected age group (73.5 %) and the nails (43.2 %) and skin (43.2 %) are the sites of the greatest proliferation of yeast infections. The diversity of the offending species as well as the differences in terms of frequency may explain the presence of certain infection preferences of the causal species of yeast infection with respect to factors such as age and infection location in the body.

**Keywords:** Dermatophytes, diagnosis, mycosis, *Trichophyton rubrum*, *Candida albicans*.

# **INTRODUCTION**

## Introduction

Ces dernières années, l'impact des infections fongiques superficielles causées par des champignons microscopiques, notamment les micromycètes a évolué d'une manière considérable (Darfaoui, 2019 ; Agoumi *et al.*, 2003). Une augmentation exponentielle du nombre de champignons incriminés en pathologie humaine a été remarqué, dont le nombre est passé de moins d'une trentaine d'espèces dans les années 50 à plus de 400 à l'heure actuelle (Aoufi, 2005).

Les mycoses superficielles sont les infections dermatologiques les plus répondues. Elles affectent 20 à 25 % de la population mondiale représentant la quatrième maladie la plus répandue dans le monde (Hay, 2017 ; Ameen, 2010). Entre autres, les dermatophytes, les levures et les moisissures sont des agents causaux suite à leur diversité et la variabilité des parties du corps qui peuvent incriminer. En résulte, de nombreux symptômes cliniques peuvent être générés. Toutefois, ce genre de maladies présente une large gamme de signes pathologiques tels que les infections à levures, qui génèrent dans la majorité des cas, des lésions minimales démangeaisons, douloureuses ou indolores (Imarazene et Ouhib-Amiche, 2015).

En Algérie et comme dans plusieurs pays du monde, les phénomènes de mycoses, notamment celles qui touchent les organes superficiels, constituent un problème de santé qui ne cesse d'augmenter, où une population importante souffre de l'incidence de ces maladies (Chekiri-Talbi et Denning, 2017). Dans ce contexte, il nous a semblé intéressant de réaliser une étude épidémiologique des différentes formes cliniques des mycoses superficielles touchant l'homme en identifiant les agents causaux. De même, la détermination des facteurs favorisant l'atteinte fongique est visée pour arriver vers la fin à aborder des notions pouvant améliorer le traitement et limitant également les récurrences.

Notre étude s'articule sur trois volets, dont la première partie soit consacrée aux généralités sur les pathogènes responsables des mycoses superficielles ; leur épidémiologie, leurs différents aspects cliniques, ainsi que les modalités de leur diagnostic biologique. Dans une deuxième partie, nous envisagerons l'analyse de notre étude rétrospective colligeant 271 cas de mycoses étudiés sur une période de 3 mois. Ensuite, les trouvailles sont présentées, interprétées et discutées pour en finir avec des conclusions et perspectives.

# **CHAPITRE I**

## **SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE**

## Chapitre I : Synthèse bibliographique

### 1. Les mycoses chez l'homme

Une mycose est une maladie engendrée suivant une prolifération fongique (champignons microscopique) sur une partie du corps (Litzenburger, 2013), dont trois groupes sont distingués : les dermatophytes, les moisissures et les levures. Les mycoses peuvent se présenter sous forme d'infections superficielles, profondes ou bien sous-cutanées engendrant différent types de symptômes (Kah, 2011).

Les mycoses sous-cutanées et profondes dont la gravité ou le pronostic sont liées à la réceptivité du terrain ; d'allure trompeuse, elles simuleront volontiers une autre pathologie d'origine infectieuse ou systémique (Chabass et Therizol-Ferly, 2000). Alors que pour les mycoses superficielles, les affections fongiques se révèlent dans les muqueuses, la couche cornée de l'épiderme et dans les structures kératinisées des poils et des ongles (Benazza et Benramdane, 2018), dont la fréquence est moins élevée chez les enfants en comparaison avec les adultes. Elles montrent des aspects cliniques très différents, en fonction de l'âge, du terrain, mais aussi selon les champignons incriminés (Koenig *et al.*, 2001). En revanche, d'autres mycoses superficielles peuvent induire à des changements pathologiques. Parmi ces mycoses, les dermatophytoses causées par des dermatophytes et ses produits métaboliques, induisant des allergies et une réponse inflammatoire (Nekkache *et al.*, 2015)

### 2. Les mycoses dans le monde

En France, les mycoses d'importation sont de plus en plus importantes. Cette augmentation est le résultat de la politique attirant de nombreux touristes et professionnels qui viennent des pays tropicaux et par l'immigration des populations latino-américaines (Bousquet *et al.*, 2007), Les mycoses superficielles font partie des infections dermatologiques les plus fréquentes. Son incidence ne cesse d'augmenter dans le monde représentant la quatrième maladie la plus répandue. Les mycoses affectent 20 à 25% de la population mondiale (Hay, 2017 ; Ameen, 2010), dont les mycoses superficielles et spécialement les onychomycoses ont plus de prévalence dans la population générale comme l'atteste une étude portant sur 16 pays européens qui montre une prévalence de 38-41%. De plus, la présence d'un chiffre anormalement grand de teignes dues à des dermatophytes anthropophiles se confirme

en Belgique à l'instar de ce qui se passe dans d'autres pays européens. De même, les agents responsables de teignes microsporiques, peuvent se révéler contagieux et nécessiter une éviction scolaire d'où l'importance d'un diagnostic rapide et précis (Kelly, 2012 ; Burzykowski, 2003).

### **3. Les mycoses en Algérie**

Les mycoses superficielles sont fréquemment diagnostiquées en Algérie. Les infections fongiques profondes sont moins souvent observées (Chekiri-Talbi et Denning, 2017). Nous rapportons pour la première fois les principales causes de ces maladies en Algérie et fournissons des estimations de la composition fongique.

## **4. Types de mycoses**

### **4.1. Les mycoses sous-cutanées**

Les mycoses sous-cutanées sont cause par divers microorganismes (*Madurella mycetomi* et *Actinomadura madurae* en Indes, *Madurella mycetomi*, *Actinomadura madurae* et *Streptomyces Somaliensis* en Afrique et *Nocardia brasiliensis* en Mexique). Présents dans le milieu extérieur (sol ou végétaux), leur transmission se fait suite à l'inoculation transcutanée des pathogènes telluriques chez des sujets le plus souvent immunocompétents (Develoux, 2011).

### **4.2. Les mycoses profondes ou systémiques**

Les mycoses profondes, au sens strict du terme sont des infections fongiques qui touchent des sites plus ou moins les organes profonds (parenchyme pulmonaire, cœur, rein, vessie, foie ...). Elles sont cause par des champignons qui peuvent être filamenteux, levuriformes (*Candida albicans* et *Cryptococcus neoformans*) ou dimorphiques (*Histoplasma capsulatum* var. *duboisii*). Elles se développent fréquemment sur des terrains faiblesses (débilités) suite à une brèche dans les défenses de l'organisme (Kontoyiannis, 2012).

### **4.3. Les mycoses superficielles**

Ce type de mycoses superficielles comprend plusieurs classes, dont :

### 4.3.1 Dermatophytoses

Les dermatophytoses sont des mycoses superficielles, infectieuses, contagieuses et cosmopolites excité par des champignons pathogènes filamenteux microscopiques ce nommés dermatophytes (Ripert, 2013), dont trois genres sont les plus réponsus : *Epidermophyton*, *Microsporum* et *Trichophyton*. Ces champignons kératinophiles attaquent avec prédilection la kératine de la couche cornée des cheveux et des ongles chez l'être humain, de la peau, des poils. Ils sont donc responsables d'infections cutanées superficielles de la peau et des phanères mais ils respectent toujours les muqueuses. Absents de la flore commensale permanente ou transitoire de la peau, ils toujours pathogènes. (Feuillad *et al.*, 2002). Ils sont responsables de production des kératinases qui sont des enzymes protéolytiques capables d'hydrolyser la kératine, qui est le compose majeur de la protéine des cheveux, des ongles et de la peau (Nenoff, 2014 ; Moriarty, 2012).

#### 4.3.1.1 Modes de contamination et dissémination

Les mycoses peuvent avoir plusieurs origines de contamination notamment :

##### a. Les espèces anthropophiles

Ces parasites obligatoires de l'homme, leur diffusion est interhumaine, soit par contact (directe), soit par l'intermédiaire (indirecte) d'objet de toilette ou la fréquentation de lieux publics contaminés tels que les piscines, etc. Les espèces qui sont dues : *Trichophyton rubrum*, *T. tonsurans*, *T. soudanense*, *T. violaceum*, *Microsporum audouinii* et *Epidermophyton floccosum* (Causse, 2011).

##### b. Les espèces zoophiles (parasite de l'animal)

L'infection par une espèce zoophile *Microsporum* et *Trichophyton* est souvent le résultat d'un contact direct entre l'animal et l'homme. Ces dermatophytes peuvent ensuite être transmis entre humains dans une mesure limitée. L'infection peut également survenir à la suite d'une contamination de l'environnement par un animal domestique infecté, ou lorsque des bâtiments, des portes, des poteaux de clôture ou des outils sont contaminés par des animaux de ferme (Richardson et Warnock, 2012).

### c. Les espèces telluriques

Les dermatophytes présents dans sols enrichis en kératine animale. La contamination se produit à la suite d'un contact avec la terre, le sable ou par l'intermédiaire des animaux. Certains dermatophytes géophiles peuvent être impliqués en pathologie humaine : *M. gypseum* et *T. mentagrophytes* (Chabasse et Guiguen, 2019).

#### 4.3.1.2. Facteurs favorisant les dermatophytoses

Parmi les principaux facteurs favorisant les dermatophytoses il y a la chaleur, l'humidité, en particulier au niveau de pieds (vêtements en tissus synthétiques ou chaussures en matières plastiques évitant l'évaporation) (Coudoux, 2006). D'autres facteurs peuvent intervenir aussi, tels la macération (plis inguinaux, espaces interorteils), l'incidence du mode de vie (exemple : contact avec les animaux domestiques), les microtraumatismes (onyxis des pieds chez les sportifs), les facteurs hormonaux (la plupart des teignes du cuir chevelu guérissent à la puberté) et la modification du terrain liée à une pathologie attachée (une immunodépression, une maladie sous-jacente iatrogène ex : une prise de médicaments ex : corticoïdes) (Benazza et Benramdane, 2018).

#### 4.3.1.3. Cliniques

L'atteinte des poils et des cheveux se fait à partir de la couche cornée de l'épiderme. Les filaments de certains dermatophytes envahissent secondairement le follicule et se propage vers le bulbe. Le mode de multiplication dans le cheveu en fonction des espèces, ce qui permet de distinguer des types endothrix et endo-ectothrix et l'onychomycose distale c'est le dermatophyte pénètre le plus souvent par le bord libre et progresse en direction de la matrice sans la détruire (Heniche, 2014).

## 5. Anatomie de cheveux

Les cheveux et les poils sont situés sur la majorité des surfaces corporelles, à l'exception des paumes, des surfaces palmaires des doigts, de la plante des pieds et des surfaces plantaires des orteils (Tortora et Derrickson, 2018).

## 5.1. Les poils

Sont des structures kératinisées composés d'une colonne de cellules l'épithélium épidermique et le follicule pilo-sébacé, reliées ensemble par des protéines extracellulaires (Tracqui, 1996). Elles sont constituées de bas en haut :

### a) Le bulbe pileire (ou matrice pileire)

Composée de cellules germinatives et située au contact d'une structure conjonctive dermique richement vascularisée et innervée, la papille. Les cellules bulbaires prolifèrent en donne des cellules épithéliales dont la progression se fait vers la surface cutanée.

### b) La racine pileire

La racine du cheveu correspond à la portion profonde du poil, Située entre le bulbe et l'abouchement du canal sébacé, compose de trois zones concentriques :

- la moelle (ou médullaire) : mince colonne centrale, constitue une ou deux rangées de cellules polyédriques vacuolisées, très petite pigmentées et non kératinisées.
- l'écorce (ou corticale), plus épaisse, dense, compose de cellules acidophiles fusiformes orientées selon l'axe du poil.
- l'épidermicule (ou faussement cuticule), compose d'une seule assise de cellules aplaties et imbriquées.

### c) La tige pileire

Partie visible du poil (partie superficielle du cheveu) qui fait suite la racine et qui est compose des trois mêmes couches concentriques.

## 5.2. Le follicule

Le follicule pileux est campé autour de la racine du poil, il est compose de deux gaines externe et interne (appelées la gaine épithéliale de la racine). La formée gaine externe est le prolongement de l'épiderme. La gaine interne est par la matrice du poil et produite une gaine épithéliale tubulaire entre la gaine externe de la racine et le poil. Le derme épaisse qui entoure le follicule pileux est nommé la gaine dermique du poil (Tortora et Derrickson, 2018).

### 5.3. Les glandes sébacées

Sont d'ordinaire attachées aux poils, mais il s'en rendent aussi de seuls. Lorsque la glande est seule comme nous l'avons vu sur les organes génitaux (possède petite femme). Le corps papillaire avec la membrane limitant amorphe formée l'enveloppe lamineuse et la membrane amorphe (Daoudi, 2005).

### 5.4. Le muscle arrecteur du poil (ou muscle horripilateur)

La forme du muscle arrecteur du poil (Figure 1) est lisse et tendu entre l'épiderme et le bulbe pileaire, passant en écharpe sous la glande sébacée, il s'affecte par condition climatique (ex : froid) lors de sa contraction (Tracqui, 1996).

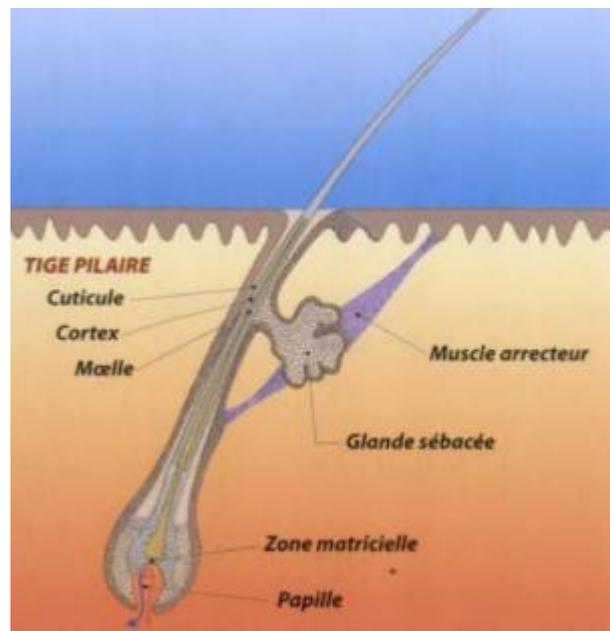


Figure 1. Système pilo-sébacé (Bouhanna, 2006).

## 6. Différents types d'infection par les dermatophytes

### 6.1. Teignes

Les teignes désignent les infections dermatophytiques comportant un parasitisme pileaire du cuir chevelu (teigne du cuir chevelu est une infection concernant principalement l'enfant avant la puberté. Elle est très exceptionnelle chez l'homme adulte), ou de la barbe (appelée sycosis, qui se présente, dans la majorité des cas, comme une folliculite aiguë suppurée avec papules inflammatoires, pustuleuses et parfois verruqueuses. Elle peut, en début d'infection, ressembler à l'acné vulgaire) ou de la moustache. Les agents responsables de ce type d'atteintes

appartiennent aux genres *Trichophyton* et *Microsporum*. Quatre types de teigne du cuir chevelu sont distingués : les teignes tondantes microsporiques ou trichophytiques, les faviques et les suppuratives (Denieul et Faure, 2009).

### **6.1.1. Teignes tondantes**

C'est atteint principalement les enfants d'âge scolaire, Caractérisent principalement par l'apparition de plaques d'alopécie. Selon la taille de celles-ci et le type de parasitisme du cheveu, on distingue classiquement les teignes microsporiques et trichophytiques (Contet-Audonneau, 2002)

#### **a. Teignes tondantes microsporiques**

Les teignes microsporiques d'origine animale, la contamination se fait par l'intermédiaire des animaux de compagnie, principalement chats et chiens. Dues par diverses espèces de *Microsporum* et principalement *M. canis*.

Ils réalisent des plaques érythémato-squameuses sur cuir chevelu et uniques ou en petit nombre (4 à 6), de quelques centimètres de diamètre, parfois confluentes. Les cheveux atteints, et changés la coloré, il cassés à 2 ou 3 mm de leur émergence (Elles sont caractérisées par la cassure des cheveux) entraînant une ou plusieurs zones d'alopécie de plu, il est parasitisme endo-ectothrix (Zagnoli, 2005).

#### **b. Teignes tondantes trichophytiques**

Les teignes tondantes trichophytiques anthropophiles ils sont dues par diverses espèces *T. violaceum* et *T. tonsurans* ...etc. Les teignes trichophytiques atteignent les enfants prépubères. Ils présentent sous forme de petites plaques alopeciques souvent nombreuses et dispersées. Elles sont squameuses et parsemées de cheveux cassés courts avec peu ou pas d'érythème (Figure 2).

La contamination interindividuelle, spécialement au sein des familles, ainsi que dans les crèches et les écoles (Arrese *et al.*, 2003).



**Figure 2.** Teigne tondante microsporique (a) et trichophytique (b).

(<http://campus.cerimes.fr/parasitologie/enseignement/dermatophytoses/site/html/3.html>)

### 6.1.2. Teigne suppurée ou inflammatoires ou kérion

Reposant sur un placard inflammatoire purulent, transformant vers une alopecie cicatricielle avec élimine définitive des bulbes pilaires. Les agents pathogènes chez l'enfant (*T. tonsurans*, *T. violaceum*, *T. soudanense*, mais aussi quelquefois *M. canis* et *M. gypseum*), mais chez les adultes la Sycose de la barbe et de la moustache due généralement par des trichophytons zoophiles (*T. mentagrophytes*, *T. ochraceum*) ou plus rarement *T. rubrum* (Guillet et Cartier, 1998).



**Figure 3.** Teigne inflammatoire (suppurée) (Chabasse, 2013).

### 6.1.3. Teignes faviques ou Favus

C'est une atteinte grave. Elle se rencontre aussi bien chez l'enfant que chez l'adulte (Zagnoli *et al.*, 2005) due par *Trichophyton schoenleinii*, qui est sous forme de capsule jaunâtre, molle, occupant l'orifice folliculaire, mais inversement à ce qui se passe dans les teignes tondantes, il ne casse pas et on n'observe pas de plaques d'alopecie à contours réguliers (Bejot, 2020 ; Universalis, 2002).



**Figure 4.** Teigne favique (Chabasse, 2013).

### 6.1.4. Autres atteintes causées par les dermatophytes

- **Atteintes de nature allergique ou dermatophytides**

Les dermatophytides sont des manifestations allergiques à distance d'une infection superficielle à dermatophyte (dermatophytie de la peau glabre, intertrigo à dermatophyte, ou teigne du cuir chevelu) (Bourrillon, 2012), constituées par la libération dans le sang des produits allergisants provenant de ces dermes (surtout *T. rubrum* et *T. mentagrophytes* var. *interdigitale*) (El Hassani, 2013). Ces atteintes présentent principalement chez l'enfant et l'adolescent (Koenig *et al.*, 2001) sous forme de lésions eczématiformes.

- **La maladie dermatophytique**

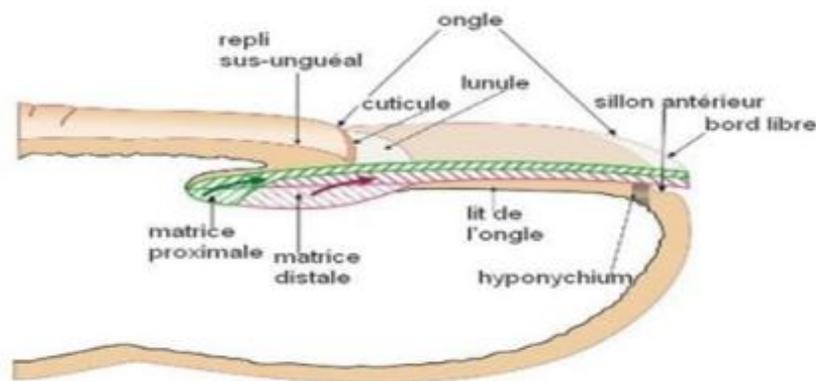
C'est une infection cutanéoviscérale chronique à dermatophytes, principalement à *Trichophyton violaceum* et *T. rubrum*. Le mode de début est en premier, une teigne récidivante du cuir chevelu suivie par une atteinte de la peau glabre et des ongles. Elle se développe sur plusieurs années de l'épiderme vers le derme (Abdelmalek *et al.*, 2010).

## 7. Onychomycoses

L'onychomycose est souvent précédée d'une atteinte fongique de la plante des pieds ou d'un intertrigo lorsque l'étiologie est dermatophytique (Vainck, 2017). Cette atteinte touche dans 90 % des cas les ongles des pieds et dans 10 % seulement les ongles des mains. Le gros orteil et le 5<sup>ème</sup> orteil sont en général les plus touchés. Il est rare chez les enfants, dont il s'agit surtout chez les adultes. La fréquence de ces infections devient élevé avec l'âge, dont les patients qui ayant un système immunitaire déficient sont les plus touchés (Viguié-Vallanet et Bonnet, 2014 ; Scrivener, 2011).

### 7.1. Structure de l'ongle

L'ongle appelé tablette ou plaque unguéale est formée par une kératine (c'est tissu semi-transparent), dont on coupe régulièrement le bord libre. Le repli sous-unguéal compose le toit de la rainure qui loge la racine de l'ongle formée par la matrice qui en tapisse le sol. Le repli sous-unguéal se finit par la cuticule (les « petites peaux » très lésées au cours d'une manucure agressive). L'adhérence de la cuti- Cuticule inhibe la pénétration des champignons sur la plaque de l'ongle dans la rainure. La zone se nommée Lunule c'est la partie unique visible de la matrice. On l'observe transparente sous forme d'un croissant blanchâtre située en avant de la cuticule. Elle est bien dessinée aux pouces. La plus grande partie de l'ongle repose sur le lit unguéal qu'il défend (protège) en lui adhérant très (Baran et Chosidow, 2008).



**Figure 5.** Structure de l'ongle

(<https://www.milkyawayblog.com/2018/06/dossier-les-ongles.html>)

## 7.2. Agents pathogènes

Parmi les agents pathogènes, *T. rubrum* prédomine largement est responsable d'onychomycose au niveau du pied, Il est rencontré dans 73 % des cas aux orteils (Scrivener, 2011). Dans une moindre mesure, *T. mentagrophytes* var. *interdigitale* et *Epidermophyton floccosum* peuvent également entraîner un onyxis dermatophytique. Les candidoses sont responsables d'onychomycoses au niveau des mains. La classification clinique des onychomycoses dépend de la voie de pénétration du champignon dans l'appareil unguéal et de son stade évolutif (Vainck, 2017).



**Figure 6.** Mode de pénétration des champignons à travers les ongles (Richert et Baran, 2002).

**a** ; dans une onychomycose de variété sous unguéale disto-latérale ; **b** : dans une onychomycose de variété sous unguéale proximale ; **c** : dans une onychomycose de variété superficielle.

## 7.3. Différents types d'onychomycoses

### 7.3.1. Onychomycoses sous unguéales distales

Parmi Les principaux agents responsables sont : *T. rubrum* et *T. interdigitale*, ce que pénètre par l'hyponychium. Elle se manifeste par une hyperkératose sous unguéale située au bord libre de la tablette unguéale, cause la coloration blanche ou jaune de la tablette. Il s'y associe souvent un épaissement de la tablette ou une onycholyse, qui résulte par l'accumulation de kératine, sous la tablette. Les ongles des pieds sont le plus souvent le siège de ce type d'atteinte. Ce type représente le type d'onychomycose le plus souvent observé (Chaida et Bettahar, 2014).



**Figure 7.** Onychomycose sous unguéale disto-latérale à composante hyperkératosique (Richert et Baran, 2002).

### 7.3.2. Les onychomycoses sous-ungéales proximales

Ce type d'atteinte (Figure 8) est rare et se voit surtout aux ongles des pieds et exceptionnellement aux mains. Cet aspect est celui que l'on voit occasionnellement chez les sidéens atteints d'onychomycose. Cette infestation causée par *T. rubrum* ou par des moisissures, crée de changement de la couleur de l'ongle (La tablette y devient blanche ou jaune) dans partie proximité du repli unguéal proximal. La zone atteinte s'étend graduellement au fur et à mesure que l'ongle pousse (Akammar, 2013).



**Figure 8.** Onychomycose proximale sous unguéale (Scrivener, 2011).

### 7.3.3. Onychomycose superficielle blanche ou leuconychies

Certains champignons (*T. mentagrophytes* par rapport au cas causés par *T. rubrum*) envahissent les superficielles couches de la plaque à ongles directement (Figure 9). Plus tard, l'infection peut se déplacer à travers la plaque de l'ongle pour infecter la couche cornée du lit de l'ongle et l'hyponychium. Il peut être reconnu par la présence d'îles blanches opaques bien délimitées sur la plaque à ongles externe, qui se coalescent et se propage à mesure que la maladie progresse (Elewski, 1998).



*Figure 9. Leuconychie (Cribier et Richard-lallemand, 2007).*

#### **7.3.4. Les onychomycoses endonychiales**

C'est une forme rare, où *T. soudanense* ou *T. violaceum* entrent la tablette inférieure par l'intermédiaire de la pulpe, mais sans envahir le lit unguéal. Il est pénétrant rapidement dans la tablette ventrale ou la tablette entière où ils forment habituellement des taches blanc laiteux (Figure 10) avec ou sans épaissement véritable du lit unguéal, sans onycholyse (Baran et Hay, 2014).



*Figure 10. L'endonyx sur les ongles du pied.*

([http://www.regionalderm.com/Regional\\_Derm/Ofiles/onychomycosis\\_endonyx.ht](http://www.regionalderm.com/Regional_Derm/Ofiles/onychomycosis_endonyx.ht))

#### **7.3.5. Onychomycodystrophie totale**

L'onychomycose dystrophique totale est caractérisée par destruction complète de l'ongle (figure 11). L'ongle s'épaissit et son architecture normale est perdue. Cette infection cause par *T. rubrum* (Walsh *et al.*, 2010).



Figure 11. Onychomycodystrophie totale (Cribier et Richard-lallemand, 2007).

## 8. Atteintes de la peau glabre

La peau humaine est un tissu conjonctif complexe contient de trois couches stratifiées : l'épiderme, le derme et l'hypoderme (la couche sous-cutanée), dont l'épaisseur et la structure biologique sont très différentes (Tran *et al.*, 2005).

### 8.1. L'épiderme

La plus fin de la peau est plus épais au niveau des paumes des mains et plantes de pieds. Il est en constant renouvellement. Les kératinocytes sont les composants majoritaires des cellules de l'épiderme et ont un rôle essentiel comme barrière cutanée. Les kératinocytes de l'épiderme peuvent être ainsi divisés en plusieurs sous-couches: (Dréno, 2008). La couche cornée (en contact direct avec l'extérieur, elle est contient de cellules très épaisses remplies de kératines et La couche claire (c'est une couche moyen entre la couche cornée et la couche granuleuse), La couche granuleuse (cette couche se compose de les kératinocytes qui libèrent un « ciment », permettant de renforcer le regroupement des cellules pour former une « barrière » à la surface de la peau), La couche épineuse (les cellules provenant de la couche basale produisent de la kératine, protéine fibreuse très résistante) et La couche basale (dans cette zone se trouvent les mélanocytes produire un pigment appelé mélanine. Grâce à ces cellules, peau se protège contre les rayons solaires. du cellules sont donc produites puis remonte jusqu'à la couche cornée) (<https://www.enseignons.be/telecharger-une-preparation/81050>).

## 8.2. Le derme

Le derme se trouve entre l'épiderme et hypoderme, se contient de tissus conjonctifs vascularisés et innervés, compressibles élastiques et fibreux. Il donne à la peau ses caractères de résistances et son élasticité (Vivier, 1996). Les fibroblastes et les macrophages sont les essentielles cellules de cette couche. Il est plus épais au niveau de la paume des mains et la plante des pieds (Mèlissopoulos et Levacher, 2012).

## 8.3. L'hypoderme

Nommé tissu sous-cutané, est la couche la plus profonde et la plus épaisse de la peau. Ils content de tissu conjonctif lâche en prolongation du derme et est lié au derme sus-jacent, par des fibres de collagène et élastiques. On observe un changement progressive de la structure du tissu conjonctif due une diminution ou une disparition des fibres élastiques (Noyon, 2012).

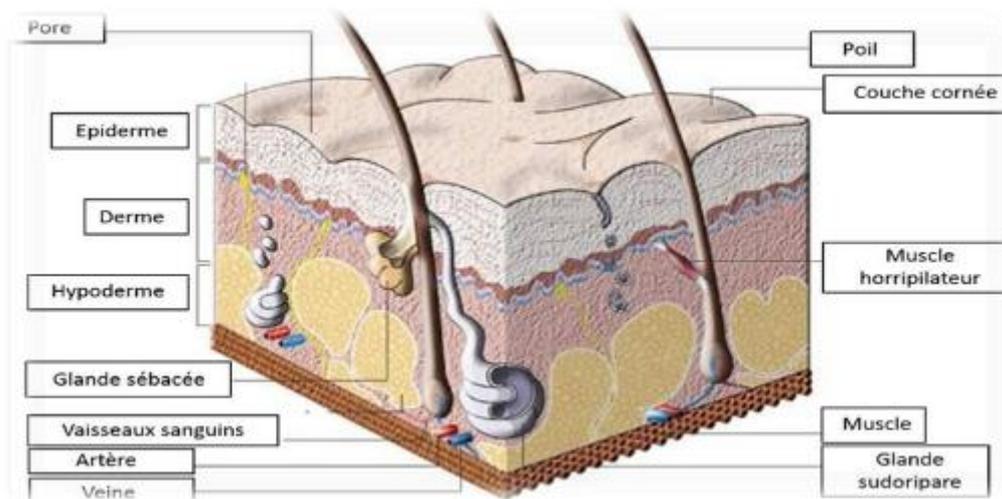


Figure 12. Schéma montrant la structure de la peau (Bouchet et al., 2005).

## 8.4. Les différentes atteintes de la peau glabre

Les atteintes de la peau glabre peuvent être classées selon leur localisation en plusieurs types :

### 8.4.1. Epidermophyties circinées

Contagieuse et parasitaire, caractérisée par des cercles de forme vésiculaire ou océanique de forme irrégulière, avec des compagnons inflammatoires. Apparait d'abord sous forme de petites taches érythématouillées, de forme marine et irrégulière.

Ces taches augmentent des bords vers l'extérieur, formant parfois un assez grand cercle. Il a tendance à s'éloigner au centre au fur et à mesure qu'il s'étend en périphérie. Le centre une couleur jaunâtre délicate avec quelques écailles. Il est causée par la présence du *trichophyton*, *E. floccosum*, *M. canis*, *M. persicolor*, elle peut apparaître rapidement après la naissance et peut être contractée par des animaux atteints du parasite .apparaît sur tous les points du corps, à l'exception du cuir chevelu, du visage barbu et des parties génitales; il peut être trouvé sur le visage des enfants et des oeurs plus fréquemment parmi eux que les adultes (Arndt, 1886).



**Figure 13.** *Épidermophyie circinée* (Zagnoli et al., 2005).

#### 8.4.2. Atteintes des plis

Généralement les atteinte survenir en vésiculeuses des bords latéraux des orteils, de la plante, des faces latérales et du dos du pied et, plus à distance, sur les mains et les doigts, prurigineuse Les agents causant : *T. rubrum*, *mentagrophytes* et *E. floccosum* (Perlemuter et Perlemuter, 2020).

##### a. Atteintes des grands plis

Ces atteintes touchent préférentiellement les hommes après la puberté. Les intertrigos des grands plis (inguinal, inter- fessier, axillaire, poplité) sont dus essentiellement à *Trichophyton rubrum* et à *Epidermophton floccosum*. Elles se trouvent au niveau des plis axillaires et surtout inguinaux (ex eczéma margine de Hébra). La lésion qui s'étend sur les faces internes des cuisses est limitée, comme pour les lésions de la peau vague, par une bordure périphérique nette avec dévolution trainante ces intertrigos, souvent prurigineux (Gentilini et al., 2012).



**Figure 14.** Atteinte dermatophytique des grand plis (Chabasse et al, 2004).

## **b. Atteintes des espaces inter-digito-plantaires et inter- digito-palmaires**

### ***a. Inter-digito-plantaires (pied)***

Les infections débutent surtout dans les 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> espaces inter-orteils sous forme d'un érythème ou d'une desquamation sèche ou suintante formée de vésiculobulles extensives pouvant se conduire d'un prurit parfois féroce, mais sans aucune odeur. L'extension peut se faire à la plante du pied (aspect en mocassin) sur les bords et le dos du pied et aux ongles (Louaguenouni et Kafi, 2018).

### ***β. Inter- digito-palmaires (mains)***

La transmission se fait soit par auto-inoculation, soit par contact avec un sujet infecté. La lésion est localisée surtout aux paumes et se caractérise par une plaque érythémateuse arrondie, la découverte des squames avec une bordure vésiculeuse. L'agent le plus généralement responsable est *T. rubrum* (Pebret, 2003).



**Figure 15.** Atteintes dermatophytiques des petits plis

(<http://www.dermis.net/dermisroot/en/15682/image.html>)

**a :** Atteinte dermatophytique des plis interdigito-plantaires h; **b :** Atteinte dermatophytiques plis interdigito-palmaires.

## 9. Candidoses

Les candidoses sont des affections fongiques, responsables d'atteintes superficielles et profondes. Cette maladie infectieuse provoquée par des levures appartenant au genre *Candida*, peut affecter toutes les zones corporelles comme la peau, les ongles ou les muqueuses – buccales (muguet), génitales (vulvo-vaginite) et intestinales, la candidose peut évoluer et s'installer dans la durée si elle n'est pas traitée (Lorrain, 2017). Les principales espèces pathogènes de *Candida* sont présentées dans le tableau I.

**Tableau I.** Les principales espèces pathogènes du genre *Candida* (Chabass, 2003)

Genre	Espèce
<i>Candida</i>	<i>C.albicans</i>
	<i>C.parapsilosis</i>
	<i>C.glabrata</i>
	<i>C.guilliermondi</i>
	<i>C.kefyr</i>
	<i>C.brumpti</i>

### 9.1. Modes de contamination et dissémination

L'infestation de l'organisme se fait généralement à partir de *Candida* selon deux modes. Les infestations endogènes (la porte d'entrée étant digestive, respiratoire ou au niveau des muqueuses) : L'invasion peut se faire par contiguïté les levures (champignons) de *Candida albicans* se développent abondamment sur la couche superficielle de la muqueuse, formant des taches blanchâtres ou par le sang (les levures et les filaments de *Candida* qui envahissent la muqueuse digestive peuvent dans certaines conditions, traverser la muqueuse intestinale, les diverses couches de la paroi, et pénétrer les capillaires de la sous-muqueuse. Alors que la contamination exogène chez le nouveau-né et le nourrisson, se fait généralement par la mère atteinte d'une vaginite candidique ou par le personnel soignant (maternités, crèches) (<http://julie-duhont.over-blog.com/article-mycoses-et-candidose-modes-d-infestation-et-de-contamination-75257009.html>).

## 9.2. Facteurs favorisants

### 9.2.1. Facteurs médicaux et hormonaux

Âges de la vie (muguet du nourrisson, candidose du sujet âgé) ou immunodépression congénitale, cancéreuse, thérapeutique (corticoïdes, antibiotiques, œstroprogestatifs, VIH), aplasie médullaire ou endocrinopathie (diabète, grossesse, hypothyroïdie) (Belon *et al.*, 2013).

### 9.2.2. Facteurs topographiques

- cavité buccale: syndrome sec, sida, radiothérapie, leucoplasie. sécheresse due aux psychotropes et neuroleptiques ou région génitale (pH acide, savons acides, jeans étroits. slips serres.) ou locaux (obésité, macération, etc.) ou la mains contacts répétés avec l'eau (Belon *et al.*, 2013).

## 9.3. Cliniques

### 9.3.1. Candidoses cutanées

#### a. Intertrigos candidosiques

##### • *L'intertrigo des petits plis*

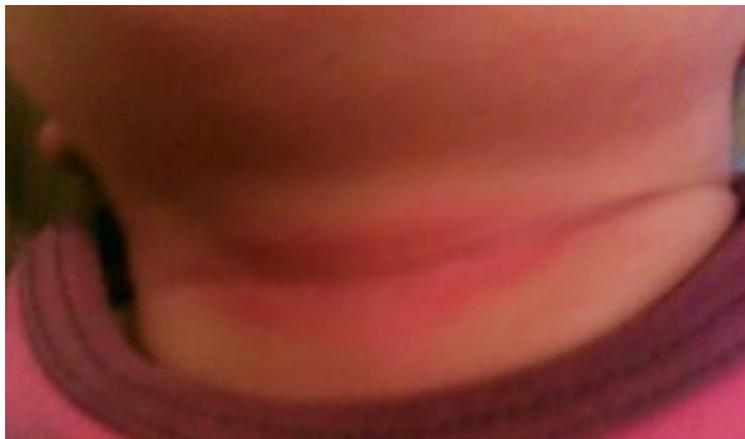
Il s'agit d'un érythème suintant, lisse, prurigineux, parfois douloureux, débutant au fond du pli puis s'étendant. Les bords sont irréguliers avec des papules ou pustules satellites. Le fond du pli est parfois recouvert d'un enduit blanchâtre, il s'agit des plis rétro-auriculaires, interdigitaux et inter digito-plantaires (Develoux et Bretagne, 2005).



**Figure 16.** Enduit blanchâtre interdigital avec décollement épidermique ([https://www.lamedecinedusport.com/specialites/la-dermatophytose-des-pieds-une-pathologie-frequence-chez-le-sportif/.](https://www.lamedecinedusport.com/specialites/la-dermatophytose-des-pieds-une-pathologie-frequence-chez-le-sportif/))

- ***L'intertrigo des grands plis***

L'intertrigo est prurigineux, rouge foncé, symétrique sur les faces d'un pli, il est fréquemment macéré ou fissuré et recouvert d'un enduit blanchâtre. Le Placard est lisse, Vernisse, non squameux, humide, parsemé de vesiculo-pustules. Sa bordure est émiettée, limitée par une fine collerette dentelée avec quelques pustules contiguës caractéristiques (Guillet, 1998). Il s'agit des plis axillaires les plis inter-fessier, sous-mammaires, inguinaux, plis du cou, abdominaux, surtout chez l'obèse et le diabétiques, etc. (Perlemuter et Perlemuter, 2020).



**Figure 17.** *Intertrigo candidosique du cou*

([https://forum.doctissimo.fr/grossesse-bebe/bebes\\_annee/Bebes-de-mai/photo-sujet\\_659031\\_1.htm](https://forum.doctissimo.fr/grossesse-bebe/bebes_annee/Bebes-de-mai/photo-sujet_659031_1.htm))

### **b. Onyxis candidosiques**

Les candidoses unguéales touchent plus généralement les femmes. Les ongles des mains sont le siège de prédilection et notamment le majeur. Il s'y associe quelquefois de 2<sup>ème</sup> espace interdigital. L'infection se manifeste au début par une paronychie, œdémateuse, érythémateuse et douloureuse, qui entoure le lit de l'ongle. Puis l'agent pathogène infecte la matrice, en entraînant l'apparition de dépressions transversales et de déformations de la tablette, qui argente épaisse, rugueuse et irrégulière, donc il se produit une onycholyse. Dans certains cas, celle-ci compose un seul symptôme de l'infection candidosique. Sous la tablette décollée, on peut alors trouver une sorte de pâte jaune, riche en levures (Fellah, 2016).



**Figure 18.** Périonyxis + onyxis à candida  
(<https://fr.slideshare.net/riadhhammedi9/candidose-15910217>)

## 10. Malassezioses

Les levures *Malassezia*, anciennement appelées *Pityrosporum ovale* et *Pityrosporum orbiculare*, sont des champignons dimorphes qui peuvent être isolés de la peau de 97% des adultes en bonne santé (Hoeprich *et al*, 1994). Les malassezioses sont le plus souvent des épidermomycoses cause par des levures lipophiles, kératinophiles et lipodépendantes ou non. Ces levures sont actuellement rassemblées dans le genre *Malassezia* comportant sept espèces : *M. furfur*, *M. pachydermatis*, *M. sympodialis*, *M. globosa*, *M. obtusa*, *M. restricta* et *M. slooffiae*. Appartenant à la flore commensale de la peau de l'homme et des animaux à sang chaud. Elles sont en particulier responsables chez l'homme du *pityriasis versicolor*, du *pityriasis capitis*. (Bastide, 2001).

### 10.1. Modes de contamination et dissémination

IL existe normalement sous forme de blastospore rond et devient pathogène après transformation et multiplie en forme mycélienne pour provoquer variées affections cutanées en colonisant la couche cornée de la peau de l'homme et des animaux qui envahissent la couche cornée, il en résulte des lésions cliniquement visibles. En revanche, leur contagiosité est faible (Salah *et al.*, 2010 ; Dismukes *et al*, 2003).

## 10.2. Facteurs favorisants

Parmi les facteurs :

- Les peaux grasses ou séborrhéiques (Bastide, 2001).
- La sécrétion sudorale, en effet, les zones sèches de la peau sont moins atteintes (CrespoErchiga, 2002).
- La malnutrition (Bukvic Mokos, 2012)
- La prédisposition génétique (Nedjmaoui, 2016)
- Les modifications hormonales : un hypercorticisme, qu'il soit endogène (maladie de Cushing, grossesse) ou iatrogène (corticothérapie) (Crespo-Erchiga, 2006).

## 10.3. Clinique

Le *Pityriasis versicolor* se manifeste par :

- Petites taches arrondies, de couleur jaune chamois.
- Finement squameuses.
- Lésions se localisent sur les zones séborrhéiques : haut du thorax, cou, dos, épaules, bras, etc.
- Prurit est inconstant.
- Il y a deux formes cliniques, une forme pigmentée et une forme achromiante).



**Figure 19.** Symptômes externes de *Pityriasis versicolor*  
(<https://images.app.goo.gl/wimbzLuPcoY22HTGA>)

Le *Pityriasis capitis* est une forme particulière, rencontrée chez l'adulte, qui se manifeste par un prurit. Elle peut se manifester aussi par une desquamation abondante du cuir chevelu générant des pellicules nombreuses et des croûtes sans avoir de chute de cheveux (Biabiany, 2011).

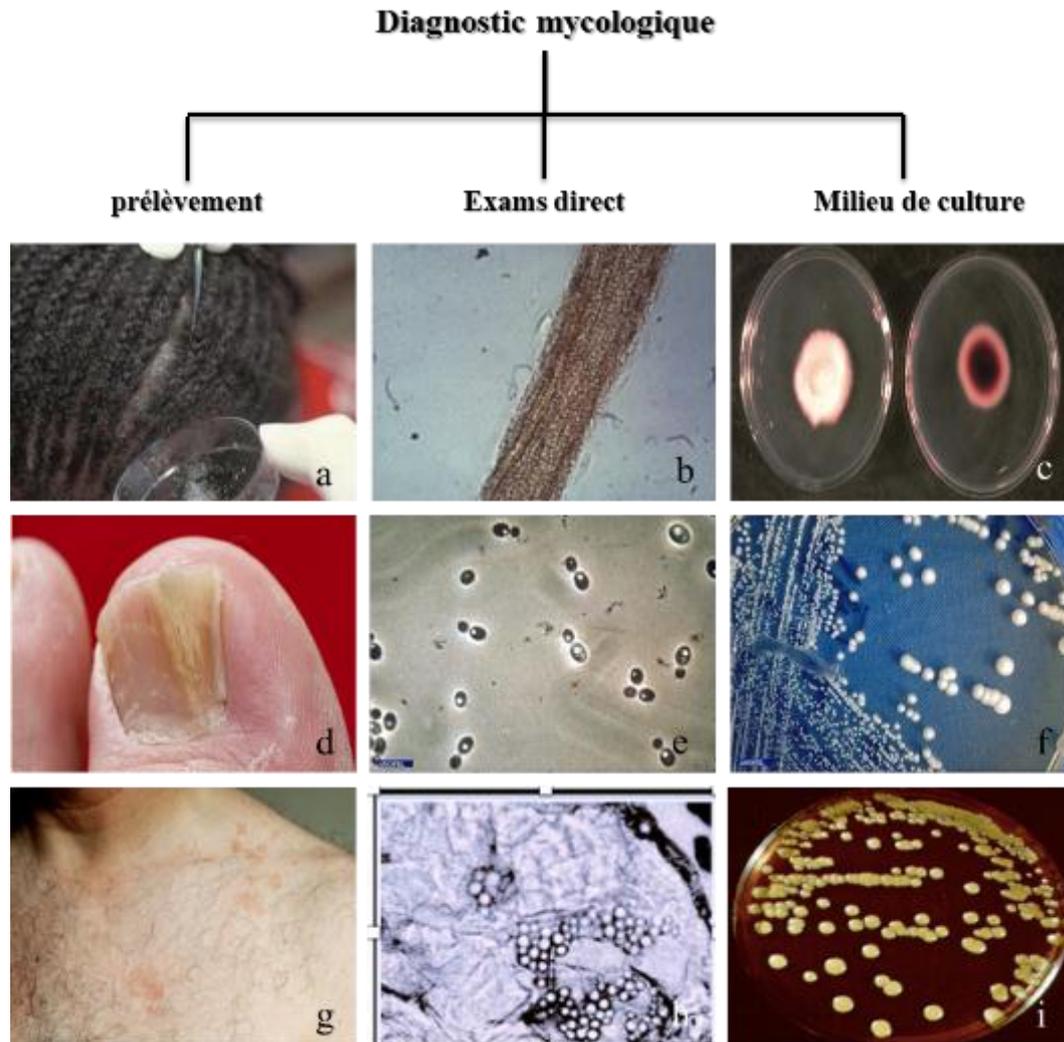


**Figure 20.** *Pityriasis capitis*  
(<https://images.app.goo.gl/mNBdCnMNBHzvbSPJ7>).

## 11. Diagnostic mycologique

La mise en place du diagnostic biologique des mycoses superficielles n'est pas une urgence du laboratoire de mycologie médicale, mais ce diagnostic est indispensable pour la décision de traitement des mycoses superficielles (Ripert, 2013). Au sein même des mycoses cutanées, le choix thérapeutique dépend de l'agent fongique responsable. Certains médicaments antifongiques sont actifs sur certains champignons et ne le sont pas sur d'autres. Les principaux agents fongiques responsables des mycoses superficielles sont les dermatophytes. Les levures du genre *Candida* et les levures du genre *Malassezia* (Crickx, 2005).

Ce diagnostic consiste à mettre en évidence la forme parasitaire d'un champignon dans les tissus, de confirmer l'origine mycosique, d'identifier l'espèce responsable et occasionnellement de tester sa sensibilité *in vitro* à différents antifongiques (antifongogramme). Mais, l'antifongogramme est très peu utilisé lors des mycoses superficielles. De plus, il permet d'éliminer les diagnostics différentiels, de connaître l'origine de la contamination et d'adapter le traitement. Les étapes sont: le prélèvement, l'examen direct et l'isolement et l'identification par culture (Rispaill, 2008).



**Figure 21.** Diagramme des différentes manières et étapes de diagnostic.

a : Cuir chevelu ; b : teigne endothrix ; c : *Trichophyton rubrum* (<http://campus.cerimes.fr/parasitologie/enseignement/dermatophytoses/site/html/4.html#4>) ;  
d : ongle pied ([https://www.allodocteurs.fr/maladies/peau/mycoses/mycoses-la-chasse-aux-champignons\\_10588.html](https://www.allodocteurs.fr/maladies/peau/mycoses/mycoses-la-chasse-aux-champignons_10588.html)) ; e : levure bourgeonnante ; f : *Candida albicans* (<http://campus.cerimes.fr/parasitologie/enseignement/candidoses/site/html/4.html>) ; g : Tranc (Peau) (<https://www.doctissimo.fr/html/dossiers/mycoses/articles/9260-pytriasis-versicolor.htm>) ; h : ams de sport ; i : *Malassezia furfur*. ([https://www.infectiologie.org.tn/pdf\\_ppt\\_docs/diaporama/inf\\_myco/diagnostic\\_mycooses.pdf](https://www.infectiologie.org.tn/pdf_ppt_docs/diaporama/inf_myco/diagnostic_mycooses.pdf)).

## 12. Traitement

Pour le traitement, deux types d'antifongiques sont distingués, dont les antifongiques locaux et des antifongiques systémiques. L'utilisation d'un antifongique sera dans ce cas le plus souvent locale (Harrison *et al* 1992), sous forme de crème ou de poudre comme utilise dans les candidoses durée de traitements 2 à 3 semaines par apport les dermatophytoses durée de traitements, dont 2 à 3 semaines au niveau

des plis, 4 à 6 semaines Au niveau des poils et de 4 à 8 semaines au niveau du cuir chevelu (Schenckéry *et al.*, 2001).

Le traitement local pourra être complété par un autre, sous forme injectable ou par voie orale (Harrison *et al.*, 1992) On distingue deux classes : les molécules d'origine naturelle et synthétiques (Roberts *et al.*, 2003). Le tableau II résume les différents protocoles de traitement.

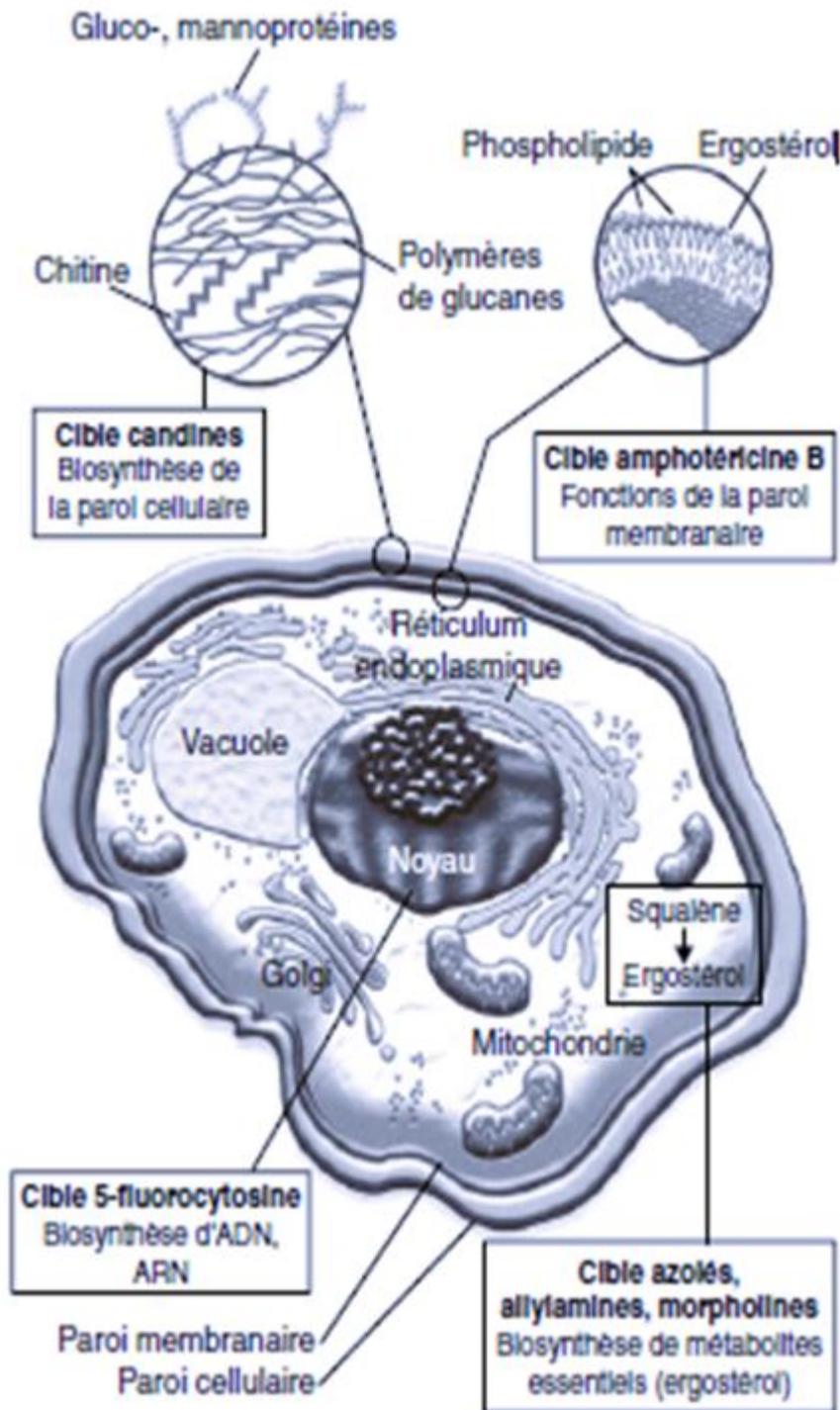
**Tableau II.** Le tableau récapitulatif de différents protocoles de traitement.

Antifongique naturel	les polyènes (formes orales et à usage local)	Amphotéricine B (AmpB)	C'est un antifongique pour le traitement des mycoses graves. Il cause des lésions membranaires de la cellule fongique par sa fixation à l'ergostérol de la paroi, puis augmentant la perméabilité membranaire et la mort de la cellule. Il comprend les <i>Candida albicans</i> et non albicans, les <i>Cryptocoques</i> , les <i>Histoplasmes</i> , les Blastomycètes, les <i>Penicillium</i> et les <i>Zygomycètes</i> (Delaunay et Fissore, 2006)
		Nystatine	La nystatine est instable en milieu acide, La mode d'action et ses propriétés semblables à ceux de l'AmpB.il agir sur C'est une molécule efficace sur <i>Cryptococcus</i> , <i>Aspergillus</i> , <i>Candida</i> et <i>Fusarium</i> (Vandeputte, 2008).
	la griséofulvine	Substance d'origine naturelle (sous forme d'une poudre blanche cristalline de saveur amère) extraite de culture de <i>penicillium</i> et d'autre <i>penicillium sp.</i> insoluble dans l'eau et soluble facilement dans l'alcool et les solvants organiques, inhibe la synthèse nucléique par la fixant sur les microtubules et empêchant leur polymérisation et donc la formation du fuseau mitotique des noyaux fongiques (responsable d'altérations de la paroi fongique). D'autre part la griséofulvine entre dans la cellule qui élabore la kératine ce qui entraine une résistance à l'invasion du champignon .il comprend les <i>Microsporium</i> , <i>Trichophyton</i> , Les levures, les moisissures et les agents, elle est sans action sur <i>Malassezia furfur</i> , par voie orale (Aguilar, 2015).	

Les antifongiques synthétiques	les échinocandines	Produits par la fermentation de certains champignons ( <i>Coleophoma empedri</i> pour la <i>micafungine</i> , <i>Aspergillus nidulans</i> ...), il est inhibent la 1,3-β-D-glucane synthétase, enzyme responsable de la formation du 1,3-β-D-glucane, un polymère de molécules de glucose, constituant principale à La sécurité de la paroi fongique. Elles vont donc cause des anomalies de structure et une instabilité osmotique qui aboutira à la lyse et la mort cellulaire: les échinocandines sont donc des fongicides et ce particulièrement pour les espèces <i>Candida</i> (Leverger et Le Guyader, 2011).
	les dérivés azolés (traitement locaux)	Ils inhibent la synthèse de l'ergostérol, compose de la membrane cytoplasmique fongique, en bloquant le système enzymatique de la lanostérol 14α-déméthylase. Cette enzyme, dépendante du cytochrome P450, est nécessaire à la transformation du lanostérol en ergostérol. Il y a alors accumulation des précurseurs de l'ergostérol ce qui entraine une altération de la perméabilité membranaire. D'autres phénomènes inhibent la croissance fongique comme une altération des fonctions respiratoire (Vidal, 2005).
	Les analogues de la pyrimidine (voie orale)	Il y a deux mécanismes : soit perturbé la synthèse protéique par substitution de l'uracile par le 5 Fluoro-Cytosine dans ARN fongique ou altère la biosynthèse d'ADN fongique par inhibition de la Thymidylate Synthétase. Il comprend de <i>Candida</i> , <i>Cryptococcus</i> (Herbrecht, 2005).

### 13. Résumé des modes d'action

La figure suivante montre différents modes d'actions des champignons et levures sur la cellule humaine.



*Figure 22. Modes d'action appliqués par les champignons et les levures sur la cellule humaine (Hulin et al ,2005).*

# **CHAPITRE II**

## **MATÉRIEL ET MÉTHODES**

## **CHAPITRE II: Matériel et méthodes**

### **1. Lieu et période d'étude**

Durant une période de trois mois, une étude prospection a été réalisée au niveau de deux laboratoires dont, le laboratoire de mycologie du service de dermatologie, CHU Mustapha Pacha d'Alger et le laboratoire de biologie médicale Ibn Rochd, Ghardaïa.

### **2. La population étudiée**

L'étude a concerné des patients de différents âges qu'ils soient hospitalisés au niveau du CHU Mustapha Pacha d'Alger et aussi des patients ambulatoires pour le diagnostic et les échantillons fongiques. Les personnes sont choisies en fonction de leur état de santé (maladie) par le médecin.

### **3. Méthodologie de l'étude**

L'étude a été achevée suivant plusieurs étapes qui ce sont présentées comme suite :

#### **3.1. Recueil des données**

Pour chaque échantillon pris d'une personne, les données épidémiologiques concernant le sexe, l'âge, la zone de la lésion, la durée de la maladie et les facteurs qui l'ont provoquée, la soumission à un traitement précédemment, les terrains particuliers (immunodépression, maladies sous-jacentes, prise de corticoïdes ou d'immunosuppresseurs, présence de facteurs professionnels favorisants, présence d'animaux, etc.) ont été tous notés.

#### **3.2. Examen mycologique**

L'analyse mycologique a pour objectif de répondre à questions :

- Est ce que les lésions cutanées constatées par le médecin présentent les caractéristiques cliniques d'une mycose ?
- S'il s'agit bien d'une dermato-mycose quel est le champignon responsable ? Quel dermatophyte ? Quelle espèce de levure ou de moisissure ?

L'examen mycologique nécessiterait être pratiqué chaque fois que le diagnostic d'une mycose. Pour chaque prélèvement effectué, un examen direct et une culture sont réalisés d'une manière ordonnée.

### 3.4. Matériel utilisé

- Une lame de bistouri est utilisée pour le grattage de la peau ou les squames. En l'absence des squames, un ruban adhésif pourrait être aussi utilisé.
- L'échantillon pris est placé dans une boîte de Pétri.
- Dans certains cas, des écouvillons sont utilisés dans le cas d'un prélèvement à partir des zones humides comme les plis.
- Afin de procéder à la culture, les milieux Sabouraud-Chloramphénicol-Actidione (SAC) et Sabouraud-Chloramphénicol (SC) sont employés.
- Les cultures sont incubées dans une étuve à 27 °C.
- L'eau physiologique stérile, une solution de potasse à 10 % et le bleu de méthylène sont utilisés lors de préparation des lames à l'observation sous microscope optique.
- Dans certain cas spécifiques, d'autres types d'ustensiles sont utilisés pour prélever les échantillons, à savoir des ciseaux, pince à épiler, curette.

### 3.5. Prélèvements

L'échantillonnage est une étape fondamentale qui conditionne le succès de l'analyse. En premier lieu, une ordonnance et des étiquettes assurant l'identité du patient (nom, prénom et date de naissance) sont enregistrées. Ensuite, une quantité suffisante d'échantillon est prélevée dans les conditions de stérilité dans le but d'assurer de bonnes conditions favorisant la réalisation d'un examen direct fiable et de réaliser une culture donnant des résultats positifs. Cette technique classique dépend beaucoup plus sur l'aspect clinique des lésions et de leur siège. Chaque lésion qui se différencie par son siège ou son aspect clinique est prélevée séparément.

### 3.5.1. Prélèvement de la peau

Le prélèvement à partir de la peau se procède par un grattage des lésions à l'aide d'une lame de bistouri. Ensuite, les squames sont récupérés dans une boîte de Pétri stérile identifiée grâce à l'étiquette du patient.

Le prélèvement en utilisant le test de scotch (ruban adhésif) est appliqué dans certains cas qui ne présentent pas de squame, dont le ruban est adhérent à la zone qui révèle des lésions. Il est ensuite collé sur une lame et déposé également dans une boîte de Pétri remplie de milieu de culture.



*Figure 23. Lésions de la peau au niveau du cou (a), des mains (b) et du bras (c) (CdA).*

### 3.5.2. Prélèvement de chevelu, des cheveux et du cuir

Le prélèvement à partir de cheveux sert à prendre un cheveu avec une pince à épiler. Ensuite, l'échantillon est mis dans un tube de culture identifié grâce à une étiquette correspondant à chaque patient. Alors que l'échantillonnage du cuir chevelu est achevé par un grattage des lésions à l'aide d'une lame de bistouri. Les squames récupérés sont mis sur une lame pour procéder à l'examen direct, en même temps une partie desquels est transférée dans un tube de culture pour servir à l'identification.



*Figure 24. Photo montrant le type de lésion au niveau de la tête (CdA).*

### 3.5.3. Prélèvement d'ongles

Le grattage des lésions des ongles fait intervenir un scalpel pour collecter la poudre dans une boîte de Pétri.

Dans le cas des ongles, le grattage se fait sous l'ongle à l'aide d'une Lames de bistouri.



*Figure 25. Mycose des ongles au niveau de la main (a, b) et du pied (c) (CdA).*

### **3.5.4. Prélèvement des plis**

A l'aide d'une lame de bistouri les squames ont été grattées à partir de l'intertrigo. Quant à l'intertrigo candidosique qui se manifeste par la présence d'un enduit blanchâtre, l'échantillon est pris par écouvillonnage.

### **3.6. Examen direct**

Pour chaque type de prélèvement, l'examen direct est adapté en fonction de la spécificité de chaque type, dont trois protocoles sont appliqués :

#### **3.6.1. Prélèvement des squames, cheveux et ongles**

Chaque échantillon venu du grattage est déposé sur une lame microscopique, puis une goutte de réactif éclaircissant (KOH à 10% pour l'ongle et les squames ; 40 % pour les cheveux) est ajoutée afin de dégrader la kératine. Après avoir laissé agir durant 30 min, la lame est passée à travers le feu du bec benzène pour le séchage (accélération de la réaction) et est recouvert ensuite par une lamelle. La mise au point sous microscope optique (BENTLEY LABSCOPE 200) est effectuée à l'objectif X10 puis à celui de X40.

#### **3.6.2. Scotch test**

Dans le cas d'une mycose localisée au niveau d'une blessure ne contenant pas d'écailles, un ruban adhésif est appliqué sur la peau. Après un temps de contact, le ruban est collé sur la surface de la lame qui sera ensuite examinée sous microscope avec les deux objectifs X10 et X40, respectivement.

#### **3.6.3. Ecouvillonnage**

Après avoir effectué le prélèvement à l'aide d'un écouvillon humide, une goutte l'eau physiologique stérile est rajouté dans l'écouvillon. Après une bonne agitation, une goutte du homogénat est déposée entre lame et lamelle afin de l'examiner sous microscope de la même manière précédemment décrite pour les prélèvements les squames, cheveux et ongles et le scotch test.

### 3.6.3. Méthodologie d'identification

L'identification des champignons mis en culture est basée principalement sur la vitesse de pousse, l'aspect macroscopique (forme des colonies, couleur au recto et verso, etc.) et l'aspect microscopique (forme et taille des champignons).

Pour l'identification des dermatophytes, il est important de donner l'attention à l'aspect des filaments mycéliens. Ces derniers soient cloisonnés, de diamètre habituellement régulier, mais ils présentent parfois des dilatations successives (hyphes en raquette des *Microsporum*). Ainsi, la morphologie des micro-conidies (spores de petite taille, toujours unicellulaires, rondes ou piriformes, solitaires ou disposées en acladium) et des macro-conidies (spores de grande taille, toujours pluricellulaires et cloisonnées seulement transversalement, à paroi lisse dans le genre *Trichophyton* rarement, ou rugueuse dans le genre *Microsporum*) représente un critère crucial d'identification. Quant aux tests d'identification rapide, ils sont principalement basés sur le test de filamentation (test de Blastèse) permettant la destination de *Candida albicans* des autres *Candida* (Valeix, 2016 ; Chabesse, 2004)

### 3.7. Mise en culture

L'isolement d'une grande variété de levures et moisissures a été effectué par ensemencement sur les milieux gélosés de Sabouraud. L'addition de chloramphénicol inhibe la croissance des bactéries, alors que l'ajout de l'actidione sert à limiter la croissance des moisissures contaminants. Quelques gouttes ont étéensemencées par la méthode de stries pour une durée d'incubation dure entre 3 à 30 jours. Dans le cas d'isolement des levures, les colonies sont identifiées en quelques jours. En revanche, si la culture contient un dermatophyte, les colonies seront identifiés à partir de la 3<sup>ème</sup> semaine jusqu'à un mois d'incubation à la température de 27 °C (figure 26) (Vanetti, 2009).



**Figure 26.** Les différentes étapes de la mise en cultures des levures et moisissures causant les mycoses (CdA).

*a:* transfère de colonies cellulaires; *b:* préparation à l'incubation; *c:* mise à l'incubation à l'étuve ; *d:* lecture des résultats.

### 3.7.1. Identification après culture

#### 3.7.1.1. Identification des levures

##### *a. Identification des Candida*

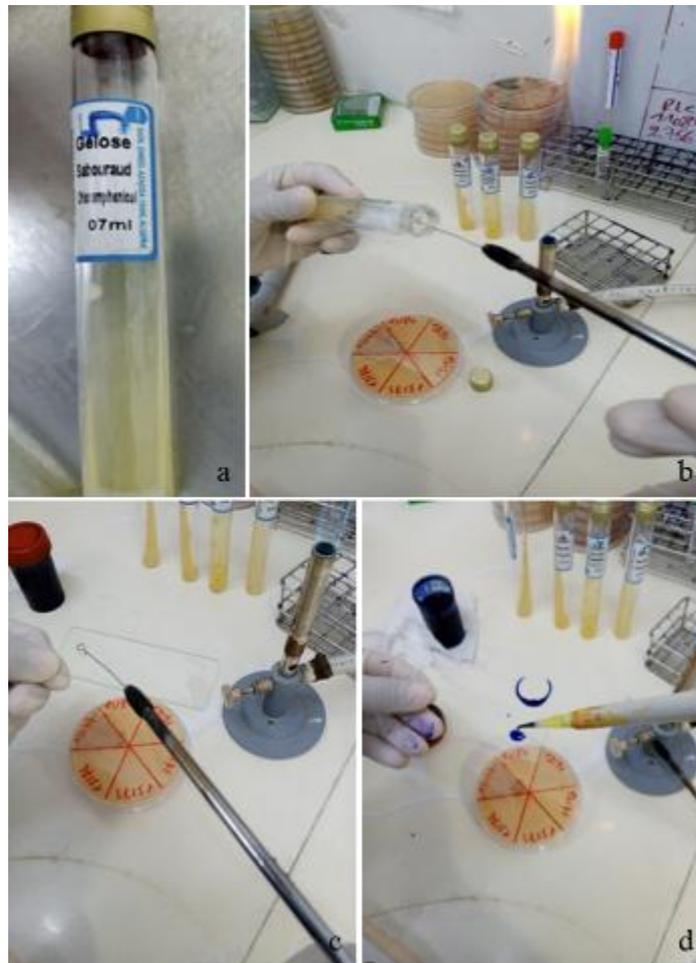
- **Examen macroscopique**

L'identification des espèces appartenant au genre *Candida* se procède après 24 à 48 h d'incubation. L'apparition de colonies blanches, bombées, crémeuses et brillantes sur les milieux Sabouraud-chloramphénicol (SC) ou Sabouraud-Chloramphénicol-Actidione (SCA) représente l'aspect macromorphologique caractérisant les *Candida* (Benkirane, 2014).

- **Examen microscopique**

A l'aide d'une anse de platine, une colonie est déposée sur la surface d'une lame microscopique, sur laquelle est ajoutée une goutte de bleu de méthylène. Après recouvrir la lame avec une lamelle, l'observation microscopique est effectuée au grossissement X40.

La présence de cellules levuriformes rondes ou ovalaires, isolées ou bourgeonnantes de 2 à 4 micron de diamètre indique la présence de *Candida* (Benkirane, 2014).



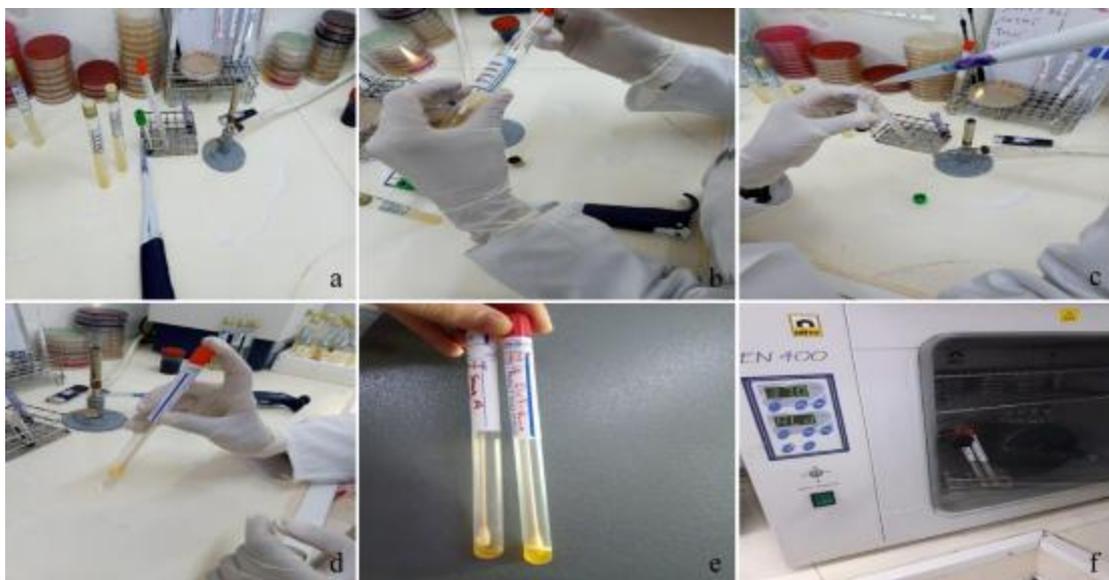
**Figure 27.** Différentes étapes d'identification microscopique de *Candida* (CdA).  
*a* : Colonie à identifier; *b* : prélèvement de la colonie ; *c* : dépôt de la colonie sur la lame; *d* : ajout de bleu des méthylène.

***b. test de Blastèse***

Afin de faire la différenciation entre *Candida albicans* et les *Candida* non *albicans*, le test de Blastèse (test de filamentation) est appliqué. Cet examen sert à chercher l'apparition de tubes germinatifs après 5 à 24 heures de mise en suspension

d'un fragment de colonie suspecte (après purification sur le milieu Sabouraud-chloramphénicol SC et Sabouraud-Chloramphénicol-SAC) dans du sérum humain à 37 °C.

Le processus commence par préparer une suspension de colonies dans un écouvillon, puis la colonie suspecte est prélevée à l'aide d'un écouvillon humide. Cette colonie est bien homogénéisée avec 1 ml de sérum humain additionné. Après avoir incubé le tube à l'étuve à 37 °C pendant 5 à 24 heures, une goutte de l'homogénat cultivé est examinée sous microscope entre lame et lamelle (figure 28) (Bouchara, 2010).



**Figure 28.** Etapes de réalisation du test de Blastèse (CdA).

*a* : Préparation du matériel ; *b* : transfère des colonies cellulaires des tubes au écouvillon ; *c* : prendre un goutte de sérum humain et la mettre dans écouvillon ; *d* : homogénéisation ; *e* : aspect après l'agitation ; *f* : mise à l'incubation à l'étuve.

### 3.7.1.2. Identification des espèces de *Trichophyton rubrum*

- **Examen macroscopique**

L'analyse macroscopique des colonies obtenues après culture des champignons filamenteux sert à chercher l'aspect (cotonneux), le relief (bombé), la taille (moyenne), la couleur (blanche, crème ou colorée en brun ou gris) et La vitesse de croissance d'une colonie moyenne (10 à 15 jours) pour *Trichophyton rubrum* (Bourée, 2008).

- **Examen microscopique**

A l'aide d'une anse de platine, une colonie est déposée sur la surface d'une lame microscopique, sur laquelle est ajoutée une goutte de bleu de méthylène. Après recouvrir la lame avec une lamelle, l'observation microscopique est effectuée au grossissement X40.

La présence de *Trichophyton rubrum* est traduite par la présence de filaments mycéliens minces et cloisonnés avec présence de macro-conidies (rares) et de micro-conidies pyriformes disposées en acladium (Bourée, 2008).

### 3.7.1.3. Identification des espèces *Microsporum canis*

- **Examen macroscopique**

L'analyse macroscopique des colonies obtenues après culture des champignons filamenteux, dont des colonies apparaissent en 4 à 5 jours et seront caractéristiques vers le 10<sup>ème</sup> jour. Ces dernières sont d'aspect étoilé, duveteuses ou laineuses, blanchâtres au recto et jaune orangé au verso (Causse, 2011).

- **Examen microscopique**

L'observation microscopique est effectuée au grossissement X40, après avoir déposée une colonie sur la surface d'une lame microscopique saturée avec du bleu de méthylène.

Les *Microsporum canis* se révèlent sous forme de filaments mycéliens, fins et réguliers, cloisonnés et minces. Les macro-conidies présentent sous forme de quenouilles (fuseau à extrémités pointues) à parois échinulées épaisses et avec cloisons épaisses, 6-12 logettes. Alor que les micro-conidies soient rares sous formes inconstantes et pyriformes (Causse, 2011).

## 3.8. Analyses statistiques

Le test statistique khi-deux a été appliqué pour déterminer les relations d'indépendance entre l'espèce et les paramètres étudiés : l'âge, le type de mycose et le sexe des patients examinés. Le calcul de la valeur  $\chi^2$  de khi-deux a été procédé à travers le logiciel XLSTAT 2017 v19.5.47062 suivant la formule suivante :

$$\chi^2 = \sum (O - E)^2 / E$$

Dont : **O** : fréquence observé ; **E** : fréquence prévues ;  $\sum$  : la "somme de".

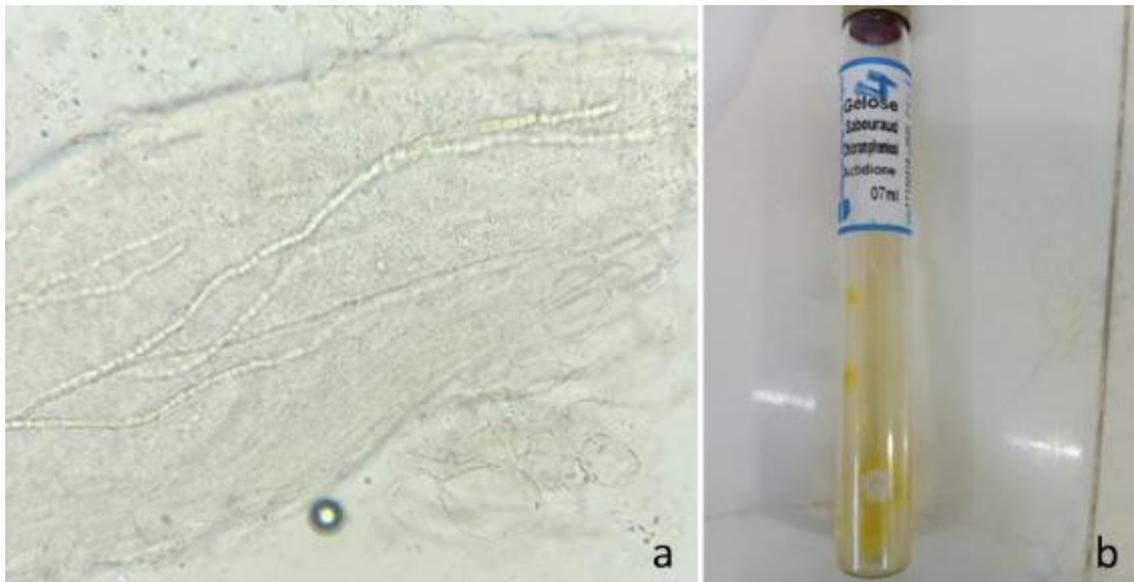
# **CHAPITRE III**

## **RÉSULTATS ET DISCUSSION**

## CHAPITRE III. Résultats et discussion

### 1. Répartition des prélèvements selon la positivité des cas

Parmi 271 prélèvements réalisés, 208 étaient jugés en tant que cas positifs. Les prélèvements étaient considérés comme positifs en se basant sur l'examen direct positif et/ou après une culture positive sur les deux milieux SC et SCA. La figure 29 montre un exemple de lecture des résultats à l'examen directe et après culture.



**Figure 29.** Aspects microscopiques et macroscopiques de l'espèce *T. rubrum*.

**a :** cas positifs de l'examen direct d'une espèce de *T. rubrum* au grossissement X40 ;  
**b :** cas positifs après la culture

### 2. Répartition des patients en fonction du sexe

Les prélèvements ont pris en considération les patients appartenant des deux sexes dont, nos résultats ont révélés que les mycoses superficielles ont enregistré un nombre supérieur chez les hommes avec une valeur de 110 cas par apport aux femmes avec 98 cas (Fig. 30).

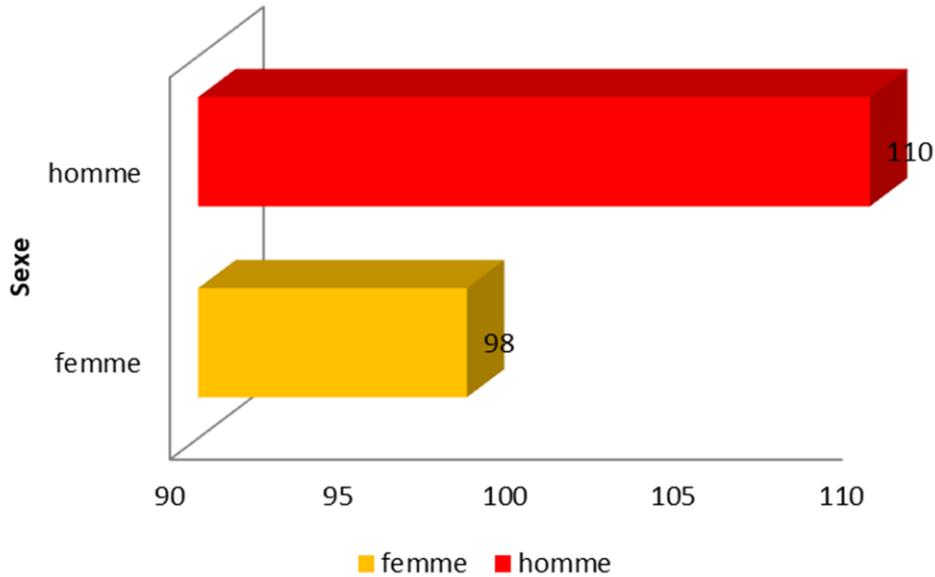


Figure 30. Répartition des patients en fonction du sexe

### 3. Distribution des types de mycoses superficielles en fonction du nombre de cas

Selon la figure 31, les atteintes de la peau et l'ongle sont les plus rencontrées au cours de notre étude avec une valeur de 90 cas pour chacun des deux types, suivis par les atteintes au niveau de la tête qui représentaient 28 cas.

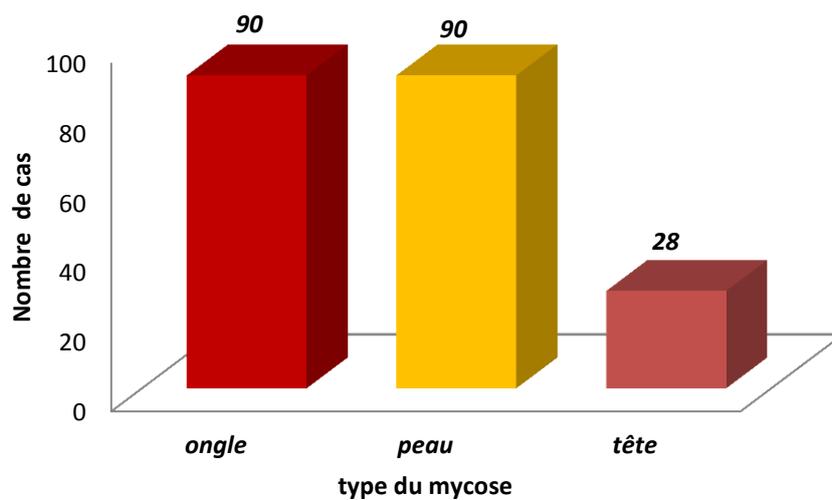


Figure 31. Distribution des types de la mycose superficielle en fonction du nombre de cas

#### 4. Répartition des prélèvements des ongles

Au niveau des ongles, les onychomycoses touchaient beaucoup plus les ongles du pied avec un pourcentage de 62 % par rapport aux ongles de la main. Ces derniers étaient moins infectés avec un pourcentage de 38 %. La distribution des onychomycoses en pourcentage entre les ongles du pied et ceux de la main est représentée dans la figure 32.

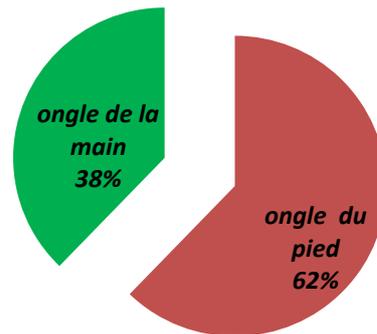


Figure 32. Secteur montrant la répartition des prélèvements des ongles du pied et de la main

#### 5. Répartition des prélèvements de la peau

Les mycoses superficielles touchant les membres inférieurs, le grand pli et les membres supérieurs représentaient la plus grande proportion avec 29,28 et 15%, respectivement. Alors que pour le petit pli et le tronc leur pourcentage était de 13%. Les organes génitaux étaient les plus touchés avec 2 % (Fig. 33).

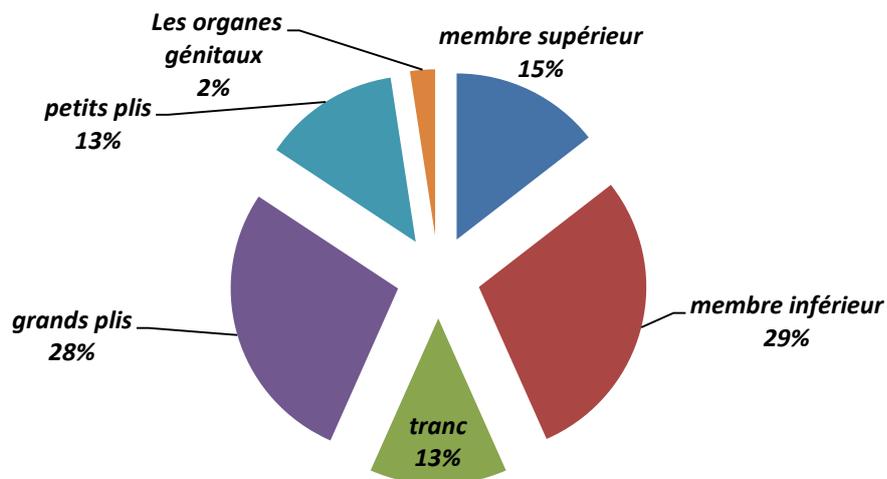


Figure 33. Pourcentages des mycoses de la peau en fonction de la partie atteinte

## 6. Répartition des prélèvements de la tête

Selon la figure 34, l'étude a montré que l'apparition des mycoses de la tête est beaucoup plus concentrée dans le cuir chevelu avec 71 %. Par ailleurs seulement 25 % de ces atteintes ont été retrouvées au niveau du visage et encore moins dans le barber avec une portion de 4 %.

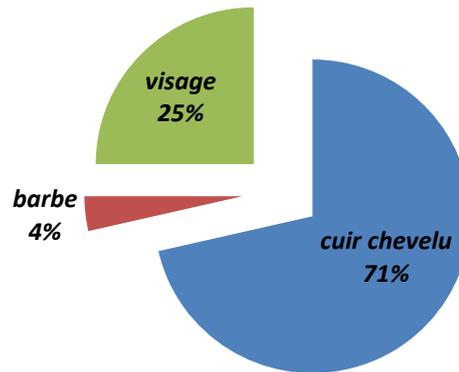


Figure 34. Répartition des prélèvements de la tête

## 7. Répartition des patients selon les tranches d'âge

Les prospections sur la population étudiée ont montré que les mycoses superficielles touchent préférentiellement la catégorie des adultes (au-dessus de 16 ans) avec 153 cas contrairement aux catégories enfants (entre 2-16 ans) avec 53 cas et les nourrissons (moins de 2 ans) avec deux cas seulement. La répartition des atteintes par les mycoses selon les tranches d'âge de la population étudiée sont représentés dans la figure 35.

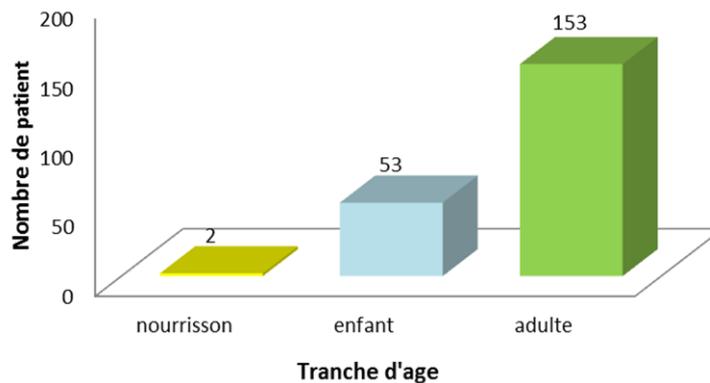
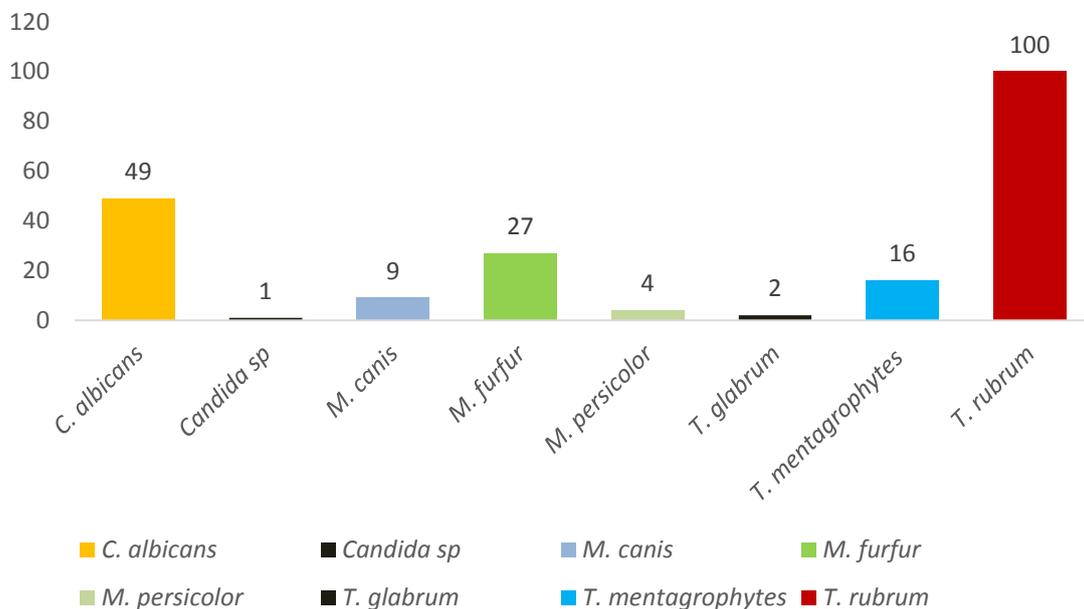


Figure 35. Répartition des patients selon les tranches d'âge

## 8. Espèces identifiées

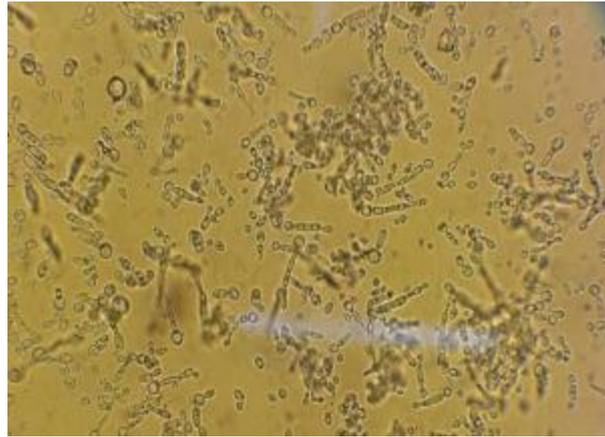
Plusieurs espèces associées aux mycoses ont été identifiées lors de notre étude. Une prédominance de dermatophytes accablantes causées par *T. rubrum* a été enregistrée avec 100 cas. D'autres espèces de champignons ont été aussi retrouvés avec de variables fréquences ; *T. mentagrophytes* était trouvé en association avec 16 cas, *M. canis* avec neuf cas, *M. persicolor* avec quatre cas et enfin *T. glabrum* avec deux cas. Alors que pour les levures, l'espèce la plus retrouvée était *C. albicans* avec 49 cas, suivi de *M. furfur* avec un 27 cas. Un seul cas négligeable a été attribué à *Candida* sp. La figure 36 résume les espèces trouvées avec le nombre de cas associés.



**Figure 36.** Espèces trouvées en association avec les différents cas de mycoses enregistrés

### 8.1. Test de Blastèse

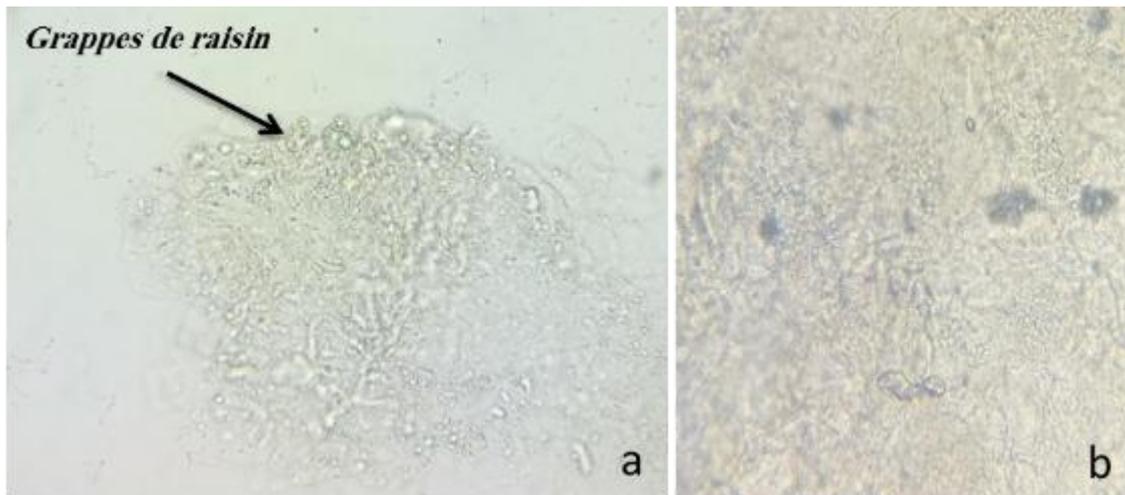
Les tests de Blastèse qui ce différencié entre l'espèce *C. albicans* et les *Candida* non albicans par tubes germinatifs (formation des filaments) où nous avons trouvé 49 isolats. L'aspect microscopique de *C. albicans* est représenté dans la Figure 37.



**Figure 37.** Aspect microscopique de *C. albicans* après Les tests de Blastèse au grossissement X40

## 8.2. Identification de la levure *Malassezia furfur*

Nous avons eu 29 isolats caractérisés par un exam direct qui montre de pseudo-filaments et d'amas de spores sous forme grappes de raisin (figure 38).



**Figure 38.** L'aspect microscopique de l'espèce *Malassezia furfur* grossissement X40 (a et b)

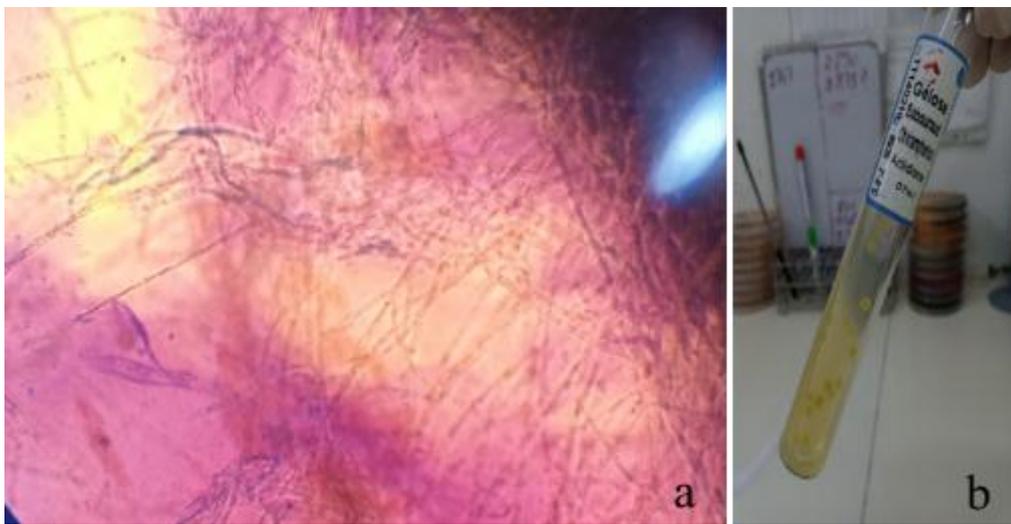
## 8.3. Identification des dermatophytes

Les différentes espèces de dermatophytes toujours identifiées d'après leurs caractères macroscopiques et microscopiques.

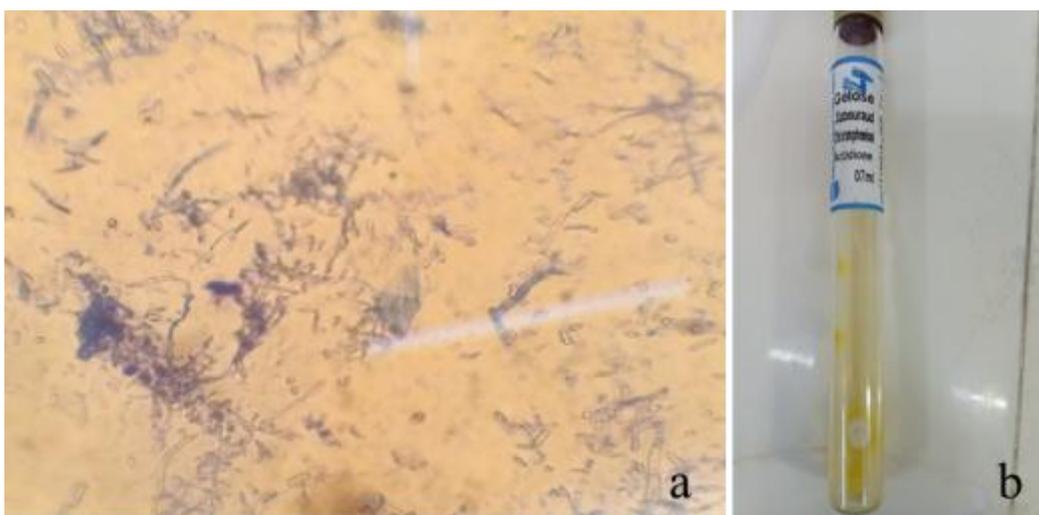
-pour les caractères macroscopiques observés ; l'aspect de colonies étoilées, cotonneuses ou laineuses, blanchâtres au recto et jaune orangées au verso avec une vitesse de croissance rapide (4 à 5 jours) caractérisent l'espèce *M canis* (Figure 39). Alors que l'aspect de colonies cotonneuses, bombée la couleur blanche ou brun et la

vitesse de croissance d'une colonie moyenne (10 à 15 jours) caractérisé *T. rubrum* (Figure 40).

-pour les caractères microscopiques du *M. canis*, les isolats de cette espèce se révèlent sous forme de filaments mycéliens, fins et réguliers, cloisonnés et minces. Les macroconidies à parois échinulées épaisses et avec cloisons épaisses ,6-12 logettes (Figure 39). Par ailleurs, la présence de *T. rubrum* est traduite par la présence de filaments mycéliens minces et cloisonnés avec présence de macro-conidies (rares) et de microconidies pyriformes disposées en accladium (Figure 40).



**Figure 39.** Aspect de l'un des isolats appartenant à l'espèce *M. canis*  
**a** : Aspect microscopique à grossissement X40 ; **b** : Aspect de la colonie après culture



**Figure 40.** L'aspect d'une espèce de *T. rubrum*  
**a** : Aspect microscopique à grossissement X40 ; **b** : Aspect macroscopique après culture

## 9. Relation entre les espèces incriminées et l'âge, la localisation dans le corps et le sexe

Les Nourrissons moins touché par *C. albicans* (n=1), *M. furfur* (n=1) et les espèces *C. albicans*, *Candida* sp et *T. rubrum* plus répondu dans l'ongle des adultes. Alors que les deux espèces *M. canis* et *T. glabrum* touchent préférentiellement les teignes du cuir chevelu des enfants. L'espèce qui touche exclusivement la peau des adultes est bien *M. persicolor*. En revanche *T. mentagrophytes* et *T. glabrum* sont repérés dans les cas de teignes d'enfant, seulement. Le test statistique khi-deux a montré que l'espèce et l'âge ne sont pas indépendants ( $X^2$  14 d.f. = 51.915 ;  $P < 0.001$ ). La même chose a été démontré pour la relation espèce-type de mycose, dont le test khi-deux a prouvé que ces deux variables ne sont pas indépendants ( $X^2$  14 d.f. = 142.93 ;  $P < 0.001$ ). Une association a été déterminé également entre le type de mycose et l'âge ( $X^2$  4 d.f. = 34.095;  $P < 0.001$ ). Par ailleurs, le test a monté l'indépendance du sexe du type de mycose ( $X^2$  2 d.f. = 5.2681;  $P = 0.072$ ), du sexe de l'espèce ( $X^2$  7 d.f. = 11.775;  $P = 0.1082$ ) et de l'âge du sexe ( $X^2$  2 d.f. = 1.219 ;  $P = 0.5436$ ). La récapitulation des résultats des fréquences des espèces identifiés en fonction des trois facteurs, localisation, tranche d'âge et sexe, est présenté dans le tableau III.

**Tableau III.** Répartition des espèces selon les tranches d'âge, la localisation dans le corps et le sexe des cas enregistrés

Espèce	Localisation			Tranche d'âge			Sexe		Total n (%)
	Tête	Ongle	Peau	Nourrisson	Enfant	Adulte	Homme	Femme	
<i>C. albicans</i>	1	29	19	1	3	45	20	29	49 (23.6)
<i>Candida</i> sp.	-	1	-	-	-	1	1	-	1 (0.5)
<i>M. canis</i>	8	-	1	-	9	-	7	2	9 (4.3)
<i>M. furfur</i>	13	-	14	1	5	21	14	13	27 (13)
<i>M. persicolor</i>	-	-	4	-	-	4	4	-	4 (2)
<i>T. glabrum</i>	2	-	-	-	2	-	1	1	2 (1)
<i>T. mentagrophytes</i>	-	-	16	-	5	11	6	10	16 (8)
<i>T. rubrum</i>	4	60	36	-	8	92	57	43	100 (48.1)
<b>Total n (%)</b>	28 (13.5)	90 (43.2)	90 (43.3)	2 (1)	32 (15.4)	174 (83.7)	110 (53)	98 (47.1)	208

## Discussion

Notre étude menée au niveau de deux laboratoires : le laboratoire de mycologie du service de dermatologie, CHU Mustapha Pacha-Alger et le laboratoire de biologie médicale Ibn Rochd-Ghardaïa qui avait pour objectif essentiel de déterminer les pathogènes responsables des mycoses superficielles; leur épidémiologie, leurs différents aspects cliniques, ainsi que les modalités de leur diagnostic biologique a permis la mise en évidence 208 cas positifs soit un taux de prévalence de 76.38 % de l'ensemble des 271 prélèvements reçus et examinés. Dans une étude antérieure effectuée au niveau de la Wilaya de Tizi-Ouzou, s'étalant sur 04 mois et regroupant 461 patients, un taux légèrement plus important a été enregistré (65.61 %) (Louaguenouni *et al.*, 2019). Les mycoses superficielles diagnostiquées au laboratoire de parasitologie-mycologie du CHU de Tizi-Ouzou), par contre, une autre étude, en Burkina Faso les résultats montrent que presque tous les examens mycologiques sont positifs (approximativement 98 % des cas étaient confirmés porteurs de mycoses superficielles) a conclu que les infections à Ouagadougou sont très abondantes et les patients utilisent rarement des antifongiques avant l'examen (Ndir *et al.*, 1994).

Une prédominance des cas enregistrés chez les hommes (52.88 %) a été observée à travers les résultats de notre étude. Un pourcentage similaire a été observé au Singapour (72,3 %) pour les infections superficielles causées par les champignons (Tan, 2005). En revanche, une étude à Rabat (Maroc) avait montré que la majorité des patients atteints de mycoses superficielles étaient de sexe féminin (58.66 %) (Kamil, 2015). L'étude s'est déroulée au niveau de l'hôpital Ibn Sina de Rabat durant une période de 3 ans avec 2085 cas enregistrés. Les différences entre le nombre de cas enregistrés chez les hommes (plus élevé) par rapport aux femmes peut-être due à cause du fait qu'au cours de la période de déroulement de notre étude la plupart des prélèvements ont été pris d'hommes qui sont pour la majorité exposés beaucoup plus aux contacts interhumains, soit par contact directe (shopping, espaces communs, etc.), soit par contamination indirecte piscines et toilettes publics). Cependant, les femmes restent les moins exposées avec moins de contact et moins de fréquentations aux points de contamination (Bae *et al.*, 2012).

Nos résultats montraient que les cas de mycoses des ongles et de la peau ont le même rapport de 90 cas pour chacun des deux types, contrairement aux mycoses de la tête (28 cas). D'autres études montraient que la plus grande proportion est celle des ongles, par contre les cas touchant la tête restent les plus basses, avec des différentes proportions pour la peau. D'après Hicham (2014) les onychomycoses enregistrés lors d'une prospection des mycoses cutanées superficielles au Maroc sont les mycoses les plus rencontrées puisqu'elles représentent 65.87 % de l'ensemble des mycoses cutanées superficielles suivies d'épidermomycoses (31.66 %) et enfin les teignes du cuir chevelu (2.47 %). L'effet des mycoses est souvent lié à la chaleur et l'humidité, surtout lors du contact avec l'eau (lavage, ablution) ou suivant la transpiration. Bien que l'apparition des mycoses peut-être survenue également à cause des chaussures contaminés, de certains types des tenue (pas de coton) ou avec simple contact avec le sol pollué.

Selon la localisation des mycoses, la plupart des études y compris la nôtre, s'accordent pour reconnaître la prédominance des atteintes du pied par rapport aux mains. Les pieds ont constitué le principal siège des mycoses (91.2 %) suivie par les mains (Amimer et Belabbes, 2014). Ainsi, Abounouh (2011), a conclu que les sites les plus atteints sont les ongles des pieds et les squames des pieds. Une autre étude portant sur l'épidémiologie des onychomycoses au Maroc achevé par Sbay (2010), va dans le même sens où l'atteinte des ongles des pieds seuls est la plus fréquente avec 84.84 % des cas, alors qu'elle n'est que de 7.07 % cas pour les mains au Maroc. Au Sénégal aussi, l'atteinte siégeait au niveau des pieds représentait 69,5 % des 1338 cas étudiés. Les 318 restants ont été diagnostiqués autant que mycoses attaquant les mains (Bahtaoui *et al*, 2019). Le même résultat a été noté au Gabon par Richardson *et al*. (2011), où ils ont démontré une prédominance des atteintes du pied avec 63,8 % causés principalement par la contamination à partir des sols souillés, les microtraumatismes et l'humidité favorisée par le port de chaussures fermées.

Nous constatons qu'il y'a une prédominance des atteintes unguéales au niveau des pieds (48 %) suivies par celles des mains avec un pourcentage de 38 %. Cela s'explique par les microtraumatismes répétés que subissent les ongles du pied à cause des chaussures fermés et de l'excès de transpiration (Aguenache *et al*, 2018 ; Afène *et al*, 2011). En outre, parmi les principales raisons qui peuvent être invoquées sont la

vitesse de la pousse des ongles qui est plus rapide aux mains qu'aux pieds (permettant l'élimination plus rapide du champignon), mais aussi la fréquence de la contamination à partir des sols pollués et notre pratique religieuse d'ablution pourraient expliquer d'avantage cette prédominance.

Nos résultats ont montré que les mycoses superficielles touchent les adultes (153 cas) le plus, soit suivi par les enfants est encore moins cas chez les nourrissons. Cette augmentation d'atteinte chez l'adulte peut être due aux différents traitements médicamenteux (antibiothérapie, corticothérapie...) que cette tranche d'âge subit. Cette même tendance a été retrouvée dans une autre étude dans la ville de Valparaiso, au Chili, où les auteurs avaient montré une relation entre l'âge et les mycoses superficielles qui subissaient une élévation à partir de 16 ans et une diminution à 61 ans, ils ont observé une forte prédominance des mycoses chez les personnes âgées entre 36 et 60 ans (Cruz *et al.*, 2001). Par ailleurs, Kéita *et al.* (2007) ont prouvé que la fréquence de mycose superficielle était de 58.53 % chez les enfants (Kéita *et al.*, 2007) ce qui est nettement supérieur à celle de notre étude. Nous pouvons expliquer que le faible taux enregistré coïncide avec la période de scolarité des enfants, ce qui les empêche de suivre à venir de la consultation.

Quant aux espèces incriminées pour causer les mycoses superficielles, l'espèce la plus dominante est *T. rubrum* avec 100 cas suivie par *T. mentagrophytes* (16 cas), *M. canis* (9 cas), *M. persicolor* (4 cas) et enfin *T. glabrum* avec 2 cas seulement. Alors que pour les levures, l'espèce la plus répondue était *C. albicans* avec 49 cas suivi de *M. furfur* avec un 27 cas. Un résultat pareil a été observé en Argentine où les dermatophytes représentaient 67.6 % des cas prospectés ensuite il y avait les levures avec 25.9 %, 5.9 % était le pourcentage des cas causés par *M. furfur* et 0,5% par d'autres champignons (Canteros *et al.*, 1993). De même, lors d'une autre étude, les auteurs ont trouvé l'espèce *T. rubrum* autant que la plus dominante, ensuite l'espèce *T. mentagrophytes* suivies par chacun de *T. violaceum*, *T. verrucosum*, *T. tonsurans*, *Epidermophyton floccosum*, *T. schoenleini*, *M. canis* et *Trichophyton* sp. Ces infections sont le plus fréquemment due aux contacts avec les animaux domestiques et aussi à la présence d'infection fongique dans l'ambiance familiale ; certaines professions (comme agriculteur, travailleur et retraité). L'utilisation de médicaments immunosuppresseurs a été aussi jugée autant que cause favorisant l'installation des

dermatophytoses (Guercan, 2008). Par ailleurs, parmi les dermatophytes : *T. rubrum* (78.9 %) prédominait dans la plupart des endroits, suivi par *T. mentagrophytes* (14.9 %) et *M. canis* (5,4 %) dans la ville de Valparaiso (USA) (Ponce *et al.*, 2011). En outre, les dermatophytes ont causé 69.3 % des infections diagnostiquées, les levures 12.2 % et *M. furfur* 13.3 %. Les agents des dermatomycoses les plus fréquemment isolés étaient *T. rubrum* (52.7 %), *T. mentagrophytes* (19.2 %) et *M. canis* (14.2 %). *Candida albicans* était l'agent causal prédominant des infections à levures (44.4 %) en Argentine (Davel *et al.*, 1999).

Les espèces *T. rubrum*, *C. albicans* et *Candida* sp. (levures qui sont moins fréquentes que celles à dermatophytes) et touchent beaucoup plus les adultes causer l'atteinte des ongles et rarement chez l'enfant, comme signalés par d'autres auteurs (Lange *et al.*, 2006 ; Sigurgeirsson *et al.*, 2006 ; Koussidou-Eremondi *et al.*, 2005). Cette rareté chez l'enfant peut être attribuée à plusieurs facteurs génétiques et environnementaux tels que la différence dans la structure des ongles et leur croissance qui est plus rapide chez les enfants par rapport à la population plus âgée; plus petite surface de l'ongle disponible pour «attaque» par onychomycose, est peut-être en raison d'une moins de temps passé dans des environnements qui peuvent avoir une forte densité d'hyphes et de spores infectieuses (par exemple, vestiaires et douches publics) (Gupta *et al.*, 1997).

Les enfants étaient les plus touchés de teignes par les espèces *M. canis* et *T. glabrum*. L'incrimination de ces espèces nous laisse supposer que c'est due au contact que les enfants subissent avec des animaux (jouer)...etc. Nos résultats se rapprochent sensiblement de ceux des enquêtes antérieures réalisées à Tipasa et au Maroc (Bendjaballah-Laliam *et al.*, 2014; Boumhil, *et al.*, 2010). Les teignes du cuir chevelu restent rares après la puberté, en retrouvant la prédominance de l'espèce *M. canis* par rapport aux autres dermatophytes isolés. Ces remarques pourraient être expliquées par le rôle du sébum sécrété chez les adultes qui possède une action fongistatique contre l'infection dermatophytique (Benmezdad *et al.*, 2012). Quant à l'espèce *M. furfur*, la majorité des cas enregistrés a concerné la tranche d'âge adulte en touchant la peau et la tête. Ce fait pourrait être expliqué par la nature lipophile de cette levure (*M. furfur*) et du stimulus hormonal des glandes sébacées post-pubertaire accompagné d'une augmentation de la teneur en graisse de la peau. Ces résultats sont en accord avec

ceux rapportés par Furtado *et al.* (1997) et Chiacchio *et al.* (2014). Cependant, l'espèce *T. mentagrophytes* a été isolé seulement de la peau des adultes. Ce résultat va dans le même sens avec des observations notées à Abakaliki (Nigeria) par Oyeka et Eze (2008). Par contre, deux autres études en l'Angleterre et au Lagos (Nigeria) ont signalé la capacité de *T. mentagrophytes* à causer les mycoses de la tête (Adetosoye, 1977 ; Philpot, 1978). La diversité des espèces incriminées ainsi que les différences en terme de fréquence peuvent expliquer la présence de certaines préférences d'infection des espèces causales de mycoses par rapport aux facteurs tels que l'âge, la localisation dans le corps ou même le sexe.

Les facteurs prédisposant de l'hôte jouent un rôle tout aussi important pour le développement de la dermatophytose de la peau et des ongles. Entre autres, l'insuffisance veineuse chronique, le diabète sucré, les troubles de l'immunité cellulaire et la prédisposition génétique doivent être considérés comme des facteurs de risque d'onychomycose. Ainsi, le contact avec certains animaux et particulièrement les rongeurs, comme les cobayes, peut représenter une source importante de l'infection. En outre, ces infections peuvent être aussi introduites par l'immigration de certaines populations d'un continent à un autre (Nenoff *et al.*, 2014).

## **CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES**

## Conclusions et perspectives

Les infections à levures superficielles, surtout la peau, le cuir chevelu et les ongles sont très fréquentes et ont été rapportées dans le monde entier. Entre autres, les cas signalés en Algérie sont des cas inquiétants et leur fréquence a considérablement augmenté selon les résultats constatés durant la période de notre étude. De même, il a été confirmé à travers nos résultats que ces mycoses peuvent être dangereuses et sont toujours en augmentation en affectant différentes zones du corps, en raison de la diversité et de la variabilité des facteurs causaux (champignons, levures et moisissures), dont de nombreux symptômes cliniques peuvent être générés.

La présente étude a permis de mieux comprendre les caractéristiques épidémiologiques, cliniques et fongiques des champignons superficiels. La prévalence générale des cas positifs de champignons superficiels était de 208 cas distribués selon l'âge, le sexe et la localisation dans le corps. L'espèce la plus isolée est *T. rubrum* (48.1 %) suivie par *C. albicans* (23.6 %). D'autres espèces sont moins fréquentes telles *M. furfur* (13 %), *T. mentagrophytes* (8 %) et *M. canis* (4.3 %). Cependant, les plus rares espèces trouvées *M. persicolor* (2 %), *T. glabrum* (1 %) et *Candida* sp. (0.5 %).

Les patients les plus touchés au niveau des ongles étaient les adultes à cause de deux espèces *T. rubrum* et *C. albicans*, provoquant de nombreuses manifestations cliniques telles que des dommages ou la fonte des ongles. Par ailleurs, la tranche d'âge, enfant a enregistré des mycoses de tête, dont les espèces *M. canis* et *T. glabrum* étaient les incriminées. La tranche d'âge de nourrissons était la moins affectée. Quant au sexe, il s'est avéré que les hommes sont plus vulnérables par rapport aux femmes. Des associations entre les paramètres, espèces, sexe, âge et type de mycoses ont été retrouvés.

Le type de traitement varie d'une personne à l'autre, selon le site de la blessure et l'agent causal. Certaines personnes trouvent l'utilisation de l'ail utile pour en traiter avant qu'il ne soit diagnostiqué. En outre, la consultation du médecin pour un traitement approprié est recommandée. Il est aussi conseillé de suivre certaines précautions afin de prévenir cette mycose :

Les chaussures fermées en toile ou en plastique sont à proscrire, car elles favorisent la prolifération des champignons, dont le port des chaussettes en coton est préférable et en évitant aussi de marcher à pieds nus. De même, il est prescrit de bien essuyer les mains et les pieds après chaque douche ou ablution afin de minimiser l'humidité favorisant la prolifération des champignons.

En plus du traitement de la maladie, il est important de lutter contre les causes intervenant à l'apparition de mycoses telles le maintien d'un poids normal (pour minimiser l'irritation et la macération).

Enfin, nous espérons effectuer plus de travaux de recherche à l'avenir en élargissant le champ d'étude sur tout le territoire national, notamment dans les régions du sud afin de mieux connaître les différents paramètres et caractéristiques épidémiologique des mycoses humains. Il est important également d'établir une coopération entre les médecins dermatologues et les mycologues lors de la prise en charge thérapeutique des atteints des mycoses superficielles. Tout ceci explique le besoin de donner une attention particulière aux mycoses superficielles, sans omettre de sensibiliser les patients sur les difficultés éventuelles de cette pathologie.

## **RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

## Références bibliographiques

- Abdelmalek, R., Mebazaa, A., Kilani, B., Kanoun, F., El Euch, D., & Chaabane, T. B. (2010). La maladie dermatophytique: à propos d'un cas clinique. *Journal de mycologie médicale*, 20(3), 218-222.
- Abounouh, N. (2011). *Mycoses cutanées superficielles chez les patients immunodéprimés à l'Hôpital Militaire d'Instruction Mohammed V de Rabat* (Doctoral dissertation).
- Adetosoye, A. I. (1977). Dermatophytosis survey in Lagos state of Nigeria. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 71(4), 322-324.
- Afène, S. N., Ngoungou, E. B., Mamfoumbi, M. M., Akotet, M. B., Mba, I. A., & Kombila, M. (2011). Les onychomycoses au Gabon: aspects cliniques et mycologiques. *Journal de mycologie médicale*, 21(4), 248-255.
- Agoumi, A. (2003). *Précis de parasitologie médicale*. Editions Horizons Internationales.
- Aguenache, C., & Berkani, S. (2018). *Le profil épidémiologique et mycologique des onychomycoses dans la wilaya de Tizi-Ouzou* (Doctoral dissertation, Université Mouloud Mammeri).
- Aguilar, C., Julien, V., Alanio, A., Bretagne, S., Frange, P., Lanternier, F., Lortholary, O. (2015). Antifongiques. Elsevier Masson SAS. EMC maladies infectieuses volume 12 N °1. 8-006-N-20
- Akammar, S. (2013). *Les onychomycoses: étude rétrospective et particularités chez les diabétiques* (Doctoral dissertation, Thèse de médecine Faculté de Médecine et Pharmacie, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah).
- Ameen, M. (2010). Epidemiology of superficial fungal infections. *Clinics in dermatology*, 28(2), 197-201.
- Amimer, L., & Belabbes, A. (2014). *L'étude de la mycoflore superficielle chez le diabétique* (Doctoral dissertation).
- Aoufi, H. (2005) Le profil épidémiologique et diagnostique des mycoses au CHU de Rabat (étude menée à partir des services de parasitologie 2001-2003).Thèse Médecine n°242.
- Arndt, H. E. R. (1886). *A System of Medicine: Based Upon the Law of Homoeopathy* (Vol. 3). Hahnemann.
- Arrese Estrada, J., Pierard, C., & Pierard, G. (2003). Les teignes du cuir chevelu d'ici et d'ailleurs. Quand la prévention est à géographie variable. *Revue Médicale de Liège*, 58(6), 388-91.
- Arzazi, F. Z. *Enquête épidémiologique sur la prescription des examens mycologiques par les dermatologues de la ville de TLEMCEM allant de Janvier à Mars 2018* (Doctoral dissertation).
- Bae, J. M., Ha, B., Lee, H., Park, C. K., Kim, H. J., & Park, Y. M. (2012). Prevalence of common skin diseases and their associated factors among military personnel in Korea: a cross-sectional study. *Journal of Korean medical science*, 27(10), 1248-1254.

- Bahtaoui, W., Hali, F., Soussi-Abdellaoui, M., & Chiheb, S. (2019). Caractéristiques épidémiolo-cliniques des onychomycoses: série de 1926 cas. In *Annales de Dermatologie et de Vénérologie* (Vol. 146, No. 12, pp. A269-A270). Elsevier Masson.
- Baran, R., & Chosidow, O. (2008). *Des champignons et des ongles: Comment guérir les onychomycoses?*. John Libbey Eurotext.
- Baran, R., & Hay, R. J. (2014). New clinical classification for onychomycoses. *Journal de mycologie médicale*, 24(4), 247-260.
- Bastide, J. M. (2001). Mots-clés: Malassezia, pityriasis versicolor, dermite séborrhéique, folliculite, diagnostic biologique.
- Belon, J. P., Faure, S., & Pillon, F. (2013). *Pathologies et thérapeutiques commentées: Enseignements spécifiques, intégrés et formation d'application*. Elsevier Health Sciences.
- Benazza, C., & Benramdane, N. *La fréquence des mycoses superficielles infantiles diagnostiquées au Laboratoire de Parasitologie et Mycologie Médicales du CHU de Tlemcen Novembre 2017-Avril 2018* (Doctoral dissertation).
- Bendjaballah-Laliam, A., & Djazer, H. (2014). Épidémiologie des teignes du cuir chevelu de la banlieue de Tipasa, Algérie. *Journal de mycologie médicale*, 24(2), 141-143.
- Benkirane, H. (2014). Evaluation du Bichrolatex Albicans® versus test de filamentation pour l'identification des levures du genre Candida (Doctoral dissertation).
- Benmezdad, A., Moulahem, T., Benyezzar, M., Djaballah, M., Beldjoudi, W., & Fendri, A. H. (2012). Les teignes du cuir chevelu au CHU de Constantine (Algérie). *Journal de mycologie médicale*, 22(4), 354-356.
- Biabiany, M. (2011). Recherche et développement d'extraits antifongiques issus de la flore guadeloupéenne: caractérisations phytochimiques, pharmacologiques et formulation (Doctoral dissertation, Université du Droit et de la Santé-Lille II).
- Bouchara, J. P., Pihet, M., Gentile, L., Cimon, B., Chabesse, D., (2010). les levures et levures, p1-p201. Edition Bioforma , (44), Avenue d'Italie. Paris.
- Bouchet, P, Guignard, J-L., Pouchus, Y-F., Villard, J. (2005). Les champignons. Mycologie fondamentale et appliquée. 2ème édition. Issy-les-Moulineaux : Masson, 191 p.
- Bouhanna, P. (2006). Soigner et entretenir ses cheveux: les nouveaux traitements du cheveu. Alpen Editions sam.p12
- Boumhil, L., Hjira, N., Naoui, H., Zerrou, A., Bhirich, N., Sedrati, O., ... & Lmimouni, B. (2010). Les teignes du cuir chevelu à l'hôpital militaire d'instruction Mohammed V (Maroc). *Journal de mycologie médicale*, 20(2), 97-100.
- Bourée, P. (2008). Aide-Mémoire de Parasitologie et de Pathologie Tropicale. 4e Médecine Sciences. Paris
- Bourrillon, A. (2012). Réalité pédiatrique. L'année pédiatrique quoi de neuf en 2012. Mensuel, 174.

- Bousquet, A., Dussart, C., Drouillard, I., Charbel, E. C., & Boiron, P. (2007). Mycoses d'importation: le point sur la paracoccidioïdomycose. *Médecine et maladies infectieuses*, 37, S210-S214.
- Bukvic Mokos , Z., Kralj, M., Basta-Juzbasic, A., Lakos Jukic, I. (2012). Seborrheic dermatitis: an update. *Acta dermatovenerologica Croatica : ADC*. 20(2):98-104
- Burzykowski, T., Molenberghs, G., Abeck, D., Haneke, E., Hay, R., Katsambas, A., ... & Marynissen, G. (2003). High prevalence of foot diseases in Europe: results of the Achilles Project. *Mycoses*, 46(11-12), 496-505.
- Canteros, C. E., Davel, G. O., Vivot, W., & D'Amico, S. (1993). Incidence of various etiologic agents of superficial mycosis. *Revista Argentina de Microbiologia*, 25(3), 129-135.
- Causse, C. (2011). Les dermatophyties d'origine zoonotique: aspects actuels et prise en charge à l'officine.
- Causse, C. (2011). Les dermatophyties d'origine zoonotique: aspects actuels et prise en charge à l'officine
- Chabasse, D. (2003). Mycoses d'importation. Edition médi-bio.
- Chabasse, D., & Contet-Audonneau, N. (2013). Les teignes du cuir chevelu. *Revue Francophone des Laboratoires*, 2013(454), 49-57.
- Chabasse, D., & Guiguen, C. (2019). Dermatophytes: difficultés d'interprétation et pièges du diagnostic mycologique. *Revue Francophone des Laboratoires*, 2019(510), 26-35.
- Chabasse, D., & Therizol-Ferly, M. (2000). Les mycoses d'importation. *Revue Francaise des Laboratoires*, 2000(321), 51-65.
- Chabasse, D., Bouchara, J.P., De Gentile, L., Brun, S., Cimon, B. (2004). *Les dermatophytes*. Paris : Edition Bioforma, (31), 159 p.).
- Chabasse, D., Bouchara, J. P., Gentile, L., Brun, S., Cimon, B., Penn, P.,(2004).Les dermatophytes,p1-p158.Edition Bioforma, (31), EGOPRIM, Paris.
- Chaida, H., Bettahar, M.A. (2014). L'onychomycose. Thèse de mémoire. universite abou bakr belkaid tlemcen faculte de medecine departement de pharmacie.
- Chekiri-Talbi, M., & Denning, D. W. (2017). Estimation des infections fongiques en Algérie. *Journal de Mycologie Médicale*, 27(2), 139-145.
- Chiacchio, N. D., Madeira, C. L., Humaire, C. R., Silva, C. S., Fernandes, L. H. G., & Reis, A. L. D. (2014). Superficial mycoses at the Hospital do Servidor Público Municipal de São Paulo between 2005 and 2011. *Anais brasileiros de dermatologia*, 89(1), 67-71.
- Contet-Audonneau, N. (2002). Les teignes du cuir chevelu. *Journal de Pédiatrie et de Puériculture*, 15(8), 440-447.
- Coudoux, S. (2006). Les mycoses superficielles cutanéomuqueuses: enquête à l'officine et propositions de conseils aux patients.
- Crespo-Erchiga, V., & Florencio, V. D. (2006). Malassezia yeasts and pityriasis versicolor. *Current opinion in infectious diseases*, 19(2), 139-147.

- Cribier, B., & Richard-lallemand, M. (2007). Onychomycoses, modalités de diagnostic et prise en charge. *Journal de mycologie médicale*, 10.
- Crickx, B. (2005). Examen mycologique en dermatologie. In *Annales de dermatologie et de vénéréologie* (Vol. 132, No. 11, pp. 8S96-8S98). Masson.
- Cruz Ch, R., Ponce, E., Calderón, L., Delgado, N., Vieille, P., & Piontelli, E. (2011). Micosis superficiales en la ciudad de Valparaíso, Chile: Período 2007-2009. *Revista chilena de infectología*, 28(5), 40-409.
- Daoudi, k. (2005). Les alopecies et leurs traitements (these pour le diplome d'etat de docteur en pharmacie, universite de nantes faculte de pharmacie).
- Darfaoui, M. L.(2019). Les mycoses superficielles chez les patients suivis au service d'oncologie médicale de l'hôpital militaire Avicenne–Marrakech
- Davel, G., Perrotta, D., Canteros, C., Córdoba, S., Rodero, L., Brudny, M., & Abrantes, R. (1999). Estudio multicéntrico de micosis superficiales en Argentina. Grupo EMMS. *Rev. argent. microbiol*, 31(4), 173-181.
- Delaunay, P., & Fissore, C. (2006). Interactions médicamenteuses des antifongiques systémiques. *Journal de mycologie médicale*, 16(3), 152-158
- Denieul, A., & Faure, S. (2009). Les dermatomycoses. *Actualités pharmaceutiques*, 48(484), 10-13.
- Develoux, M. (2011). Traitement des mycoses rares en dehors des mycoses opportunistes. 8-603-A- 20. EMC
- Develoux, M., & Bretagne, S. (2005). Candidoses et levures diverses. *EMC-Maladies infectieuses*, 2(3), 119-139.
- Dismukes, W. E., Pappas, P. G., & Sobel, J. D. (1Eds.). (2003). *Clinical mycology*. Oxford
- Dréno, B. (2008, February). Anatomie, immunologie de la peau et de ses annexes. In *Annales de Dermatologie et de Vénéréologie* (Vol. 135, pp. 149-152). Elsevier Masson.
- El Hassani, N. (2013). *Les mycoses: Etude d'une série répertoriée au service de parasitologie-mycologie médicale de l'hôpital Ibn Sina de Rabat sur une période de 5 ans (2007-2011)* (Doctoral dissertation).
- Elewski, B. E. (1998). Onychomycosis: pathogenesis, diagnosis, and management. *Clinical microbiology reviews*, 11(3), 415-429. *microbiology reviews*, 11(3), 415-429.) 2002, 155 p
- Erchiga, V. C., & Florencio, V. D. (2002). Malassezia species in skin diseases. *Current opinion in infectious diseases*, 15(2), 133-142.
- Fellah, H. (2016). *-Epidémiologie, clinique et mycologie des onychomycoses diagnostiquées au laboratoire de parasitologie et mycologie médicale du CHU de Tlemcen* .Mémoire de fin d'étude, Université Abou BekrBelkaid, Faculté de Médecine, Tlemcen ,122p.
- Feuillade, M., Bazex, J., Claudy, A., & Roujeau, J. C. (2002). Infections cutanéomuqueuses bactériennes et mycosiques. *Ann Dermatol Venereol*, 129, 2S58-2S64.
- Furtado, M. D. S. D. S., Cortêz, A. C. A., & Ferreira, J. D. A. (1997). Pitiríase versicolor em Manaus, Amazonas-Brasil. *An. bras. dermatol*, 72(4), 349-51.

- Gentilini, M., Caumes, É., Danis, M., Richard Lenoble, D., Bégué, P., Touze, J.E., Kerouédan, D. (2012). *Médecine tropicale* - 6e édition. Lavoisier. Paris
- Guercan, S., Tikveşli, M., Eskiocak, M., Kilic, H., & Otkun, M. (2008). Investigation of the agents and risk factors of dermatophytosis: a hospital-based study. *Mikrobiyoloji Bulteni*, 42(1), 95-102.
- Guillet, G., & Cartier, H. (1998). *Dermatologie: guide pratique*. Heures de France.
- Gupta, A. K., Sibbald, R. G., Lynde, C. W., Hull, P. R., Prussick, R., Shear, N. H., ... & Elewski, B. E. (1997). Onychomycosis in children: prevalence and treatment strategies. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 36(3), 395-402.
- Harrison, T. R., Wilson, J. D., Braunwald, E., Isselbacher, K. J., Petersdorf, R. G., Martin, J. B., ... & Root, R. K. (1992). *Principes de médecine interne. Médecine-sciences*.
- Hay, R. (2017). Superficial fungal infections. *Medicine*;45(11):707-10
- Heniche, A. K. K. (2014). *Prévalence et aspect clinique des mycoses superficielles du pied chez le diabétique (Doctoral dissertation)*.
- Herbrecht, R., Nivoix, Y., Fohrer, C., Natarajan-Ame, S., & Letscher-Bru, V. (2005). Management of systemic fungal infections: alternatives to itraconazole. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 56(suppl\_1), i39-i48.
- HICHAM, M. (2014). *les mycoses cutanées superficielles à l'Hôpital Militaire d'Instruction Mohammed V de Rabat (Doctoral dissertation)*.
- Hoeprich, P. D., Jordan, M. C., Ronald, A. R. (1994) *Superficial fungal infection of the skin: Infections Diseases*. 5th ed. Philadelphia: J.E.Lippincott, J029-1049
- Hulin, A., Deguillaume, A. M., Bretagne, S., & Bézie, Y. (2005). Bon usage des antifongiques dans le traitement des candidoses et aspergilloses invasives. *Journal de Pharmacie Clinique*, 24(3), 125-138.
- Imarazene, L., & Ouhib née Amiche, L. (2015). *Les cas d'onychomycoses diagnostiqués au Centre Hospitalo-Universitaire de Tizi-Ouzou (Doctoral dissertation, Université Mouloud Mammeri)*.
- Kah, N. (2011). *Dermatophyties, candidoses et autres mycoses superficielles: Rôles du pharmacien d'officine (Doctoral dissertation, UHP-Université Henri Poincaré)*.
- KAMIL, N. (2015). *Les mycoses superficielles selon une série de l'hôpital Ibn Sina de Rabat (3ans, 2085 cas) (Doctoral dissertation)*.
- Kéita, S., Faye, O., Ndiaye, H. T., Coulibaly, A., Traoré, P., Coulibaly, K., & Sagara, H. (2007, January). CO15-Aspects épidémiocliniques et thérapeutiques des mycoses superficielles en milieu scolaire de Bamako (Mali). In *Annales de Dermatologie et de Vénérologie* (Vol. 134, No. 1, pp. 36-37). Elsevier Masson.
- Kelly, B. P. (2012). Superficial fungal infections. *Pediatrics in review*, 33(4), e22-e37.
- Koenig, H., Ball, C., & Donato, L. (2001). Mycoses de l'enfant. *Encyclopédie Médico-Chirurgicale, pédiatrie*, 4-313-A-10. Paris: Edition scientifique et médicale Elsevier SAS.

- Kontoyiannis, D. P. (2012). Invasive mycoses: strategies for effective management. *The American journal of medicine*, 125(1), S25-S38.
- Koussidou-Eremondi, T., Devliotou-Panagiotidou, D., Mourellou-Tsatsou, O., & Minas, A. (2005). Epidemiology of dermatomycoses in children living in Northern Greece 1996–2000. *Mycoses*, 48(1), 11-16.
- Lange, M., Roszkiewicz, J., Szczerkowska-Dobosz, A., Jasiel-Walikowska, E., & Bykowska, B. (2006). Onychomycosis is no longer a rare finding in children. *Mycoses*, 49(1), 55-59.
- Leverger, G., & Le Guyader, N. (2011). Les échinocandines chez l'enfant Echinocandins in children. *Archives de Pédiatrie*, 18, S33-S41.
- Litzenburger, H. (2013). *Mycoses et maladies professionnelles* (Doctoral dissertation, Université de Lorraine).
- Lorrain, É. (2017, October). En finir avec la candidose. Solar.
- Louaguenouni, Y., Kafi, R., & Zai, A. (2019). Les Mycoses Superficielles Diagnostiquées Au Laboratoire De Parasitologie-Mycologie Du Chu De Tizi-Ouzou.
- Mèlissopoulos, A., Levacher, C. (1998). La peau: structure et physiologie. Paris; Cachan: Tec & Doc Lavoisier □ Editions Médicales internationales.
- Moriarty, B., Hay, R., & Morris-Jones, R. (2012). The diagnosis and management of tinea. *Bmj*, 345, e4380.
- Ndir, O., Ndiaye, M., Kane, A., Diagne-Sy, A., & Ndiaye, B. (1994). Les mycoses de la peau glabre au Sénégal: étude en milieu hospitalier à Dakar. *Journal de mycologie médicale (Paris)*, 4(3), 164-167.
- Nedjmaoui, K., & TIB, H. *La fréquence des Malassezioses superficielles diagnostiquées au Laboratoire de Parasitologie et Mycologie Médicales du CHU de Tlemcen Septembre 2016-Avril 2017* (Doctoral dissertation)
- Nekkache, S., Achouri, S., Reguig., F. (2015). Les Mycoses. Mémoire de Master, Université des Frères Mentouri Constantine, Constantine.
- Nenoff, P., Krüger, C., Ginter-Hanselmayer, G., & Tietz, H. J. (2014). Mycology—an update. Part 1: Dermatomycoses: causative agents, epidemiology and pathogenesis. *JDDG: Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft*, 12(3), 188-210.
- Noyon, L. (2012). La prévention du vieillissement cutané. Université de Lille 2.France.
- Oyeka, C. A., & Eze, I. I. (2008). Fungal skin infections among prison inmates in Abakaliki, Nigeria. *Mycoses*, 51(1), 50-54.
- Pebret, F. (2003). *Maladies infectieuses: toutes les pathologies des programmes officiels des études médicales ou paramédicales*. Heures de France
- Perlemuter, G., & Perlemuter, L. (2020). *Guide pratique infirmier*. Elsevier Masson.
- Perlemuter, G., & Perlemuter, L. (2020). *Guide pratique infirmier*. Elsevier Masson.
- Philpot, C. M. (1978). Geographical distribution of the dermatophytes: a review. *Epidemiology & Infection*, 80(2), 301-313.

- Ponce, E. E., Calderón, R. L., Delgado, V. N., Vieille, O. P., & Piontelli, L. E. (2011). Superficial mycoses in the city of Valparaiso, Chile: period 2007-2009. *Revista Chilena De Infectología: Órgano Oficial De La Sociedad Chilena De Infectología*, 28(5), 404-409.
- Richardson, M. D., & Warnock, D. W. (2012). *Fungal infection: diagnosis and management*. John Wiley & Sons.
- Richert, B., & Baran, R. (2009). L'ongle: de la clinique au traitement. *Med'com*.
- Ripert, C. (2013). *Mycologie médicale*. Tec & doc-Lavoisier.
- Rispail P., Bases et Principes du Diagnostic Biologique des Mycoses. 1er cycle-PCEM2-MB7-Parasitologie. Faculté de Médecine de Montpellier-Nîmes, Février 2008. <http://www.med.univ-montp1.fr..>(Site consulté le (mars 2020))
- Roberts, D. T., Taylor, W. D., & Boyle, J. (2003). Guidelines for treatment of onychomycosis. *British Journal of Dermatology*, 148(3), 402-410.
- Salah, I. B., Makni, F., Cheikhrouhou, F., Neji, S., Sellami, H., & Ayadi, A. (2010). Les levures du genre *Malassezia*: pathologie, milieux d'isolement et d'identification. *Journal de mycologie Médicale*, 20(1), 53-60.
- Sbay, S. A. (2010). Epidémiologie des onychomycoses à l'Hôpital Militaire d'Instruction Mohammed V de Rabat (Doctoral dissertation).
- Schenckéry, J., Loriol, M. (2001). Les mycoses superficielles. *Le moniteur des pharmacies*, 2396 (II) : 1-16
- Scrivener, J. N. Y. (2011). Onychomycoses: épidémiologie et clinique. *Revue francophone des laboratoires*, 2011(432), 35-41.
- Sigurgeirsson, B., Kristinsson, K. G., & Jónasson, P. S. (2006). Onychomycosis in Icelandic children. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 20(7), 796-799.
- Tan, H. H. (2005). Superficial fungal infections seen at the National Skin Centre, Singapore. *Nippon Ishinkin Gakkai Zasshi*, 46(2), 77-80.
- Tortora, G. J., & Derrickson, B. (2018). *Anatomie et physiologie*. De Boeck supérieur. 5<sup>é</sup>édition américaine. p152
- Tracqui, A. (1996). Le poil: structure et physiologie. *Revue française des laboratoires*, 1996(282), 19-23.
- Tran, H. V., Charleux, F., Ehrlacher, A., & Tho, M. H. B. (2005, May). Propriétés mécaniques multi-couches de la peau humaine in vivo. In *Colloque National en Calcul des Structures*.
- Universalis, E. (2002). *Encyclopaedia universalis* (No. BOOK). *Encyclopaedia universalis* (Jacques BEJOT, « FAVUS ou TEIGNE FAVIQUE », *Encyclopædia Universalis* [en ligne], consulté le 12 mai 2020. URL : <http://www.universalis.fr/encyclopedie/favus-teigne-favique>
- Vainck, M. (2017). La prise en charge des dermatophytoses d'origine anthropophile et conseils du pharmacien d'officine. Thèse pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie. Université de Lille 2.

- Valeix, N. (2016). parasitologie Mycologie. De Boeck Supérieur, paris.
- Vandeputte, P. (2008). Mécanismes moléculaires de la résistance aux antifongiques chez *Candida glabrata* (Doctoral dissertation).
- Vanetti, A. (2009). Mycoses superficielles cutanéomuqueuses et enquête auprès de pharmaciens d'officine (Doctoral dissertation).
- Vidal, R. 2005. Le Dictionnaire. 81ème édition. O.V.P. éditions du Vidal, Paris, Paris.
- Viguié-Vallanet C, Bonnet C, (2014). Dermatophytes métropolitaines (hors pityriasis versicolor). *Dermatologie*, 98-380-A-10; Disponible sur: <http://www.em-premium.com/doc-distant.univlille2.fr/article/908300/resultatrecherche/8>
- Vivier AD, (1996) .Atlas de dermatologie clinique. De Boeck Supérieur. 576 p
- Welsh, O., Vera-Cabrera, L., & Welsh, E. (2010). Onychomycosis. *Clinics in dermatology*, 28(2), 151-159.
- Zagnoli, A., Chevalier, B., & Sassolas, B. (2005). Dermatophytes et dermatophytes. Encyclopédie Médico-Chirurgicale. *Pédiatrie. Paris: Edition scientifique et médicale Elsevier SAS*, 96-1.

### Sites web

- *Teigne tondante microsporique (a) et trichophytique* : (<http://campus.cerimes.fr/parasitologie/enseignement/dermatophytoses/site/html/3.htm>) Consulté (3/2020)
- *Schéma montrant la structure de la peau* ([https://www.researchgate.net/figure/Schema-de-la-structure-de-la-peau48\\_fig10\\_311843481](https://www.researchgate.net/figure/Schema-de-la-structure-de-la-peau48_fig10_311843481)). Consulté (3/2020)
- *Épidermophytie circinée* ([https://fr.wikipedia.org/wiki/Dermatophytose\\_de\\_la\\_peau\\_glabre](https://fr.wikipedia.org/wiki/Dermatophytose_de_la_peau_glabre)) Consulté le (3 /2020)
- <http://julie-duhont.over-blog.com/article-mycoses-et-candidose-modes-d-infestation-et-de-contamination-75257009.html> Consulté (5 /2020)
- *Enduit blanchâtre interdigital avec décollement épidermique* (<https://www.lamedecinedusport.com/specialites/la-dermatophytose-des-pieds-une-pathologie-frequence-chez-le-sportif/>) consulté (3/2020)
- *Intertrigo candidosique du cou* ([https://forum.doctissimo.fr/grossesse-bebe/bebes\\_annee/Bebes-de-mai/photo-sujet\\_659031\\_1.htm](https://forum.doctissimo.fr/grossesse-bebe/bebes_annee/Bebes-de-mai/photo-sujet_659031_1.htm)). Consulté (2 /2020)
- *Périorionyx + onyx à candida*. (<https://fr.slideshare.net/riadhhammedi9/candidose-15910217>) consulté (4/2020)
- *Symptômes externes de Pityriasis versicolor* (<https://images.app.goo.gl/wimbzLuPcoY22HTGA>) consulté (4/2020)
- *Pityriasis capitis* (<https://images.app.goo.gl/mNBdCnMNBHzvbSPJ7>). Consulté (4 /2020)
- [https://www.allodocteurs.fr/maladies/peau/mycoses/mycoses-la-chasse-aux-champignons\\_10588.html](https://www.allodocteurs.fr/maladies/peau/mycoses/mycoses-la-chasse-aux-champignons_10588.html) Consulté (3 /2020)
- <http://campus.cerimes.fr/parasitologie/enseignement/dermatophytoses/site/html/4.html#> Consulté (3/2020)
- <http://campus.cerimes.fr/parasitologie/enseignement/candidoses/site/html/4.html> Consulté (3/2020)

- <https://www.doctissimo.fr/html/dossiers/mycoses/articles/9260-pytriasis-versicolor.htm>  
Consulté (3 /2020)
- *Structure de l'ongle* (<https://www.milkyawayblog.com/2018/06/dossier-les-ongles.html>)  
Consulté (4 /2020).
- *Endonyx*  
([http://www.regionalderm.com/Regional\\_Derm/Ofiles/onychomycosis\\_endonyx.html](http://www.regionalderm.com/Regional_Derm/Ofiles/onychomycosis_endonyx.html)).  
consulté (3/2020).
- *Atteintes dermatologiques des petits plis*  
(<http://www.dermis.net/dermisroot/en/15682/image.htm>) Consulté (3/2020).
- <https://www.enseignons.be/telecharger-une-preparation/81050> consulté (2/5/2020).

## **ANNEXES**

---

---

## Annexes

### I. Milieux de culture sélectifs et réactifs

#### 1) Sabouraud -Chloramphénicol (S-C)

Néo-peptone Difco.....	10g
Glucose.....	20g
Agar.....	20g
Eau distillée q.s.p.....	1000ml
Chloramphénicol.....	0,5g
pH=5-5.6	

#### 2) Sabouraud-Chloramphénicol-Actidione (SCA)

Peptone.....	10g
Glucose.....	20g
Agar.....	20g
Chloramphénicol.....	0,5g
Actidione.....	0,5g
Eau distillée q.s.p.....	1000ml
pH=5-5.6	

#### 3) Le bleu de méthyle

Bleu de méthyle.....	1g
Eau distillée.....	70ml

#### 4) Solution de KOH

a) Réactif KOH 30%	
KOH.....	30g
Eau distille.....	100ml

---

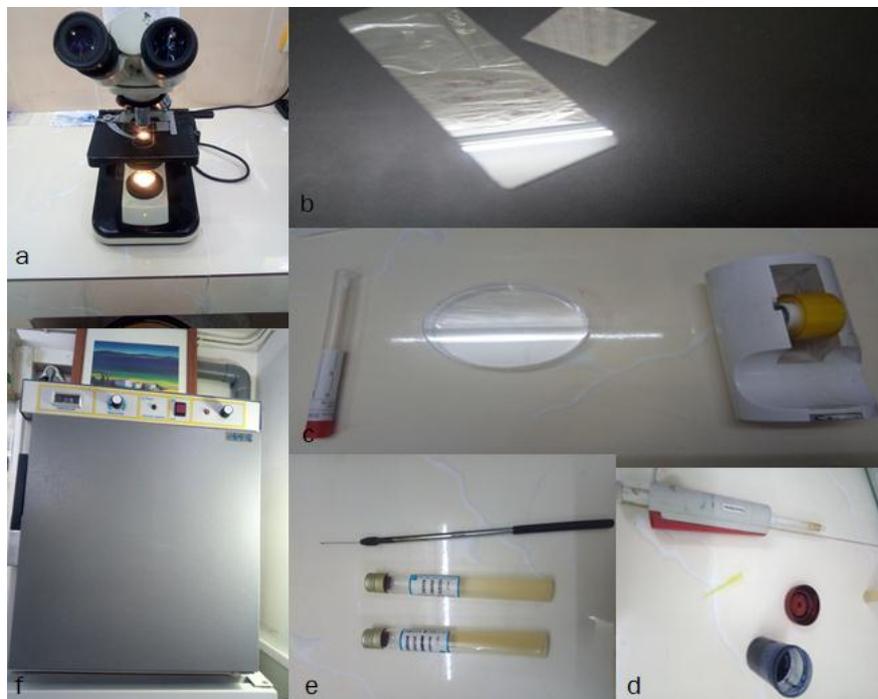
## II. Matériel

### 1) Matériel de prélèvement



*a ; Ciseaux grande ; b : Ciseaux petite ; (c, d, e) : Curettes grattoirs dermatologique ; f : Lames de bistouri ; g : grande Pince à épiler ; h : petite Pince à épiler*

### 2) Matériel utilisé lors des différents tests directs et après culture



*a : Microscope optique ; b : lame porte-objet et lamelle ; c : Ecouvillon + Boite de pétri + Scotch ; d : Micropipette + bleu des méthylène; E : Anse de Platine + Milieu SAC + Milieu SC ; f : Etuve à 27 °C.*

