

**République Algérienne Démocratique et Populaire**  
**Ministère de l'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**  
**Université MOULOUD MAMMERRI -Tizi-Ouzou**  
**Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques**  
**Département de Biologie**



## **Mémoire de fin d'études**

En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master En Sciences Biologiques.

**Spécialité : Parasitologie**

**Thème**

**Etude prospective portant sur les mycoses  
des pieds en consultation de Dermatologie  
du CHU de Tizi-Ouzou**

**Présenté par**

**ACHICHE Nina.**

**ATTOUCHE Asma.**

**Soutenu le 14/06/2023**

Soutenu devant le jury

**M<sup>me</sup> BOUKHEMZA. N**

**Professeur**

**UMMTO**

**Présidente**

**M<sup>me</sup> SEKOUANE. R**

**Dermatologue**

**CHUTO**

**Promotrice**

**M<sup>r</sup> MESELA. A**

**Professeur**

**UMMTO**

**CO-Promoteur**

**M<sup>r</sup> BOUKHEMZA. M**

**Professeur**

**UMMTO**

**Examineur**

**2022/2023**

# Remerciements

Tout d'abord nous tenons à remercier **ALLAH** le tout puissant de nous avoir donné la patience, le courage et la santé pendant toute la durée de nos études.

Notre promotrice **Dr SEKOUANE Rachida** qui nous a très bien accueillies, accompagnés, et guidés au sein du service de dermatologie au niveau de CHU de Tizi Ouzou et qui nous a toujours consacré son temps malgré ses occupations durant tout le temps de la réalisation de ce travail.

Notre Co-promoteur **Mr MESELA Amine** pour sa disponibilité et ses précieux conseils et ses encouragements durant la préparation de mémoire.

Nous tenons à remercier vivement les membres de jury qui ont accepté de nous honorer par leur présence et de juger ce mémoire et de l'enrichir par leur proposition.

**Pr BELKACEM Ali ourmdane** pour son accord de réalisation d'un stage pratique au sien de service de dermatologie au niveau du CHU de Tizi-Ouzou.

**Dr SEKLAOUI Nacira** responsable du laboratoire de parasitologie au CHU Tizi Ouzou pour son accord de réalisation de notre stage pratique, et tout personnel du laboratoire pour toute l'aide qu'ils nous ont apporté lors de la réalisation de ce travail.

Tous les enseignants de département de science biologique et science agronomique, merci pour vos efforts et les précieuses informations durant notre cursus universitaire.

Un grand remerciement à nos familles pour leurs encouragements et leurs soutiens moral et financier.

Enfin, nous remercions tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la concrétisation de ce travail.

# Dédicace

**Avec l'expression de ma reconnaissance, je dédie ce modeste travail à ceux qui, quels que soient les termes embrassés, je n'arriverais jamais à leur exprimer mon amour sincère.**

**A l'homme, mon précieux offre du dieu, qui doit ma vie, ma réussite et tout mon respect A mon support dans ma vie, qui m'a appris m'a supporté et ma dirigé vers la gloire : mon cher père Arezki.**

**A la femme qui a souffert sans me laisser souffrir, qui n'a jamais dit non à mes exigences et qui n'a épargné aucun effort pour me rendre heureuse A celle qui m'a arrosé de tendresse et d'espoirs, à la source d'amour incessible, à la mère des sentiments fragiles qui ma bénie par ces prières : mon adorable mère Nadia**

**A mes chères sœurs et mon frère, qui n'ont pas cessée de me conseiller, encourager et soutenir tout au long de mes études. Que Dieu les protège et leurs offre la chance et le bonheur.**

**A mes grands-mères, mes oncles et mes tantes. Que Dieu leur donne une longue et joyeuse vie.**

**A tous les cousins, les voisins et les amis que j'ai connu durant tous mon parcourus d'études surtout ceux de l'université. Merci pour leurs amours et leurs encouragements. Sans oublier mon binôme Asma pour son soutien moral, sa patience et sa compréhension tout au long de ce projet.**

**Nina**

# Dédicace

**Ce modeste travail est dédié :**

**A mon père :**

**Papa, je te remercie parce que si je peux exercer ce beau métier c'est grâce à toi. Merci de m'avoir donné les moyens de suivre ces longues études, merci pour ta présence, ton soutien et ton encouragement tout au long de mes études, particulièrement dans mes moments de doute et de stress. Que Dieu te bénisse papa**

**A ma mère :**

**Maman, tu m'appris à balbutier mes premières paroles, à faire mes premiers pas dans la vie. Tu m'as soutenu durant toute ma vie. Merci pour ton amour infini, pour tes nuits de prière pour moi. Merci pour tout ma chère mère. Que Dieu te bénisse maman**

**A mes sœurs et mon frère Rayane**

**Je ne peux exprimer à travers ses lignes tous mes sentiments d'amour et de tendresse envers vous. Vous êtes pour moi des exemples de persévérance, de courage et de générosité.**

**Puisse l'amour et la fraternité nous unissent à jamais**

**A mon fiancé Smail**

**Pour sa compréhension, sa confiance et son aide depuis notre connaissance. Pour la patience et le soutien dont il a fait preuve pendant toute la durée de ce travail et à qui je voudrais exprimer mes affections et mes gratitude. Merci infiniment. Que Dieu te bénisse et que notre amour soit éternel**

**A mes chères copines**

**Naima, Souad, Lynda à nous souvenirs nos bonheurs et malheurs partagés, nos rires et larmes. Que notre amitié dure pour toujours**

**Mon cher binôme Mina Merci pour ton amitié, pour tous les souvenirs que nous avons passés ensemble. La personne avec qui j'aime toujours travailler. Merci pour ton soutien moral, ta patience. Que Dieu exauce tes vœux les plus chers**

**Asma**

## Table de la matière

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

**Introduction ..... 1**

### Chapitre I : Synthèses bibliographiques

#### I : Notions de mycologie médicale.

1. Généralité sur la mycologie médicale .....	3
1.1. Définition des champignons .....	3
1.2. Classification des champignons .....	3
1.3. Généralité sur les mycoses .....	7
1.3.1 Définition sur les mycoses .....	7
1.3.2 Classification des mycoses .....	7
1.3.3 Agent pathogène des mycoses .....	7
2. Anatomie de la peau .....	8
3. Rappel sur l'appareil unguéal .....	9

#### II. Les mycoses des pieds

1. Généralité .....	10
2. Agent pathogène .....	10
2.1. Dermatophytoses .....	10
2.2. Candidoses .....	11
2.3. Moisissures .....	12
3. Origine de contamination .....	13
3.1. Dermatophytes .....	13
3.2. Candidoses .....	15
3.3. Moisissures .....	15
4. Les facteurs favorisant .....	15
5. Aspect clinique .....	16
5.1. Onychomycose .....	16
5.2. Intertrigo interorteil .....	19
5.3. Plante des pieds .....	19

### **III. Démarche de diagnostic mycologique**

1. Prélèvement mycologique .....	20
2. Examen direct.....	21
3. Culture .....	21
4. Interprétation des résultats .....	21

### **IV. Traitement des mycoses des pieds**

1. But de traitement .....	22
2. Type de traitement .....	22

### **V. Prévention contre les mycoses des pieds**

## **Chapitre II : Matériel et méthodes**

1. Objectif de l'étude .....	25
2. Présentation de milieu d'études .....	25
3. Cadre d'étude .....	26
3.1. Situation géographique.....	26
3.2. Description de la polyclinique.....	26
4. Type et période d'étude .....	27
5. Population d'études .....	27
6. Recueil des données .....	27
7. Analyse des données .....	27
8. Préparation du patient à l'examen mycologique.....	28
9. Matériel utilisé pour l'étude .....	28
10. Matériel de lecture et de culture.....	31
11. Diagnostic .....	33
11.1. Prélèvement.....	35
11.2. Examen directe.....	35
11.3. Culture.....	37
11.4. Interprétation de l'examen microscopique de la culture.....	40

## **Chapitre III : Résultats**

1. Fréquence des personnes atteintes des mycoses des pieds parmi les patients consultés au cabinet de dermatologie.....	44
2. Répartition des cas des mycoses des pieds selon leurs sièges.....	45

3. Répartition des patients selon le sexe .....	46
4. Répartition des patients selon l'âge .....	46
5. Répartition selon la région géographique .....	48
6. Répartitions selon les facteurs favorisant des mycoses des pieds .....	49
7. Répartition selon les lésions associées .....	50
8. Répartition selon les maladies pathogènes associées .....	50
9. Répartition selon les résultats mycologiques .....	51
10. Répartition des patients selon l'ancienneté des lésions .....	52

## **Chapitre IV : Discussion**

<b>Conclusion.....</b>	<b>55</b>
------------------------	-----------

### **Références bibliographiques**

### **Annexe**

## Liste des figures

<b>Figure 1</b> : Structure d'un hyphe et son développement vers la formation d'un mycélium	4
<b>Figure 2</b> : Aspect d'un champignon leuvariforme .....	5
<b>Figure 3</b> : Aspect d'un champignon dimorphique .....	5
<b>Figure 4</b> : La reproduction des champignons .....	6
<b>Figure 5</b> : structure de la peau .....	9
<b>Figure 6</b> : Appareil unguéal .....	9
<b>Figure 7</b> : Schéma représentatif des trois genres de dermatophytes. A) genre Microsporum ; b) genre Trichophyton ; c) genre Epidermophyton .....	11
<b>Figure 8</b> : Onychomycose sous-unguéale distale et latérodistale .....	16
<b>Figure 9</b> : Onychomycose sous-unguéale proximale.....	17
<b>Figure 10</b> : Onychodystrophie total.....	17
<b>Figure 11</b> : Onychomycose superficielle.....	18
<b>Figure 12</b> : Onychomycose endonyx .....	18
<b>Figure 13</b> : Intertrigo interdigitaux plantaire à dermatophytes(pieds d'athlète).....	19
<b>Figure 14</b> : Lésion plantaire.....	20
<b>Figure 15</b> : A : CHU Tizi-Ouzou. ; B : Laboratoire de parasitologie-mycologie du CHUTizi-Ouzou .....	25
<b>Figure 16</b> : Répartition géographique de la wilaya de Tizi-Ouzo .....	26
<b>Figure 17</b> : Polyclinique de nouvelle ville Tizi-Ouzou .....	27
<b>Figure 18</b> : Matériels de prélèvements de l'examen mycologique .....	29
<b>Figure 19</b> : Matériels d'ensemencement de l'examen mycologique.....	29
<b>Figure 20</b> : Matériels d'identification de l'examen mycologique .....	30
<b>Figure 21</b> : Réactifs et colorants de l'examen mycologique .....	30
<b>Figure 22</b> : Milieux de culture de l'examen mycologique .....	31
<b>Figure 23</b> : Matériel de lecture de l'examen mycologique.....	31
<b>Figure 24</b> : Milieux de culture de l'examen mycologique .....	32
<b>Figure 25</b> : Prélèvement des ongles.....	34
<b>Figure 26</b> : Etapes de méthode de l'examen mycologique directe.....	35
<b>Figure 27</b> : Résultats positifs de l'examen direct .....	36
<b>Figure 28</b> : Etapes de méthode de la culture mycologique.....	38
<b>Figure 29</b> : Identification macroscopique des levures.....	39

<b>Figure 30</b> : Identification macroscopique des dermatophytes .....	39
<b>Figure 31</b> : Etapes d'indentification microscopique.....	40
<b>Figure 32</b> : Présence de tube germinatif Candida albicans .....	41
<b>Figure 33</b> : Absence de tube germinatif levure sp .....	41
<b>Figure 34</b> : Trichophyton rubrum .....	42
<b>Figure 35</b> : Trichophyton mentagrophytes .....	43
<b>Figure 36</b> : Distribution des personnes atteint selon les patients consultés au cabinet de dermatologie .....	44
<b>Figure 37</b> : Répartition des cas des mycoses des pieds selon leurs sièges .....	45
<b>Figure 38</b> : Répartition des patients selon le sexe .....	46
<b>Figure 39</b> : Répartition des patients selon la tranche d'âge.....	47
<b>Figure 40</b> : Répartition selon la région géographique .....	48
<b>Figure 41</b> : Répartitions de la population générale selon les facteurs favorisant des mycoses des pieds .....	49
<b>Figure 42</b> : Répartition selon les lésions associées.....	50
<b>Figure 43</b> : Répartition selon les maladies pathogènes .....	50
<b>Figure 44</b> : Répartition selon les résultats mycologiques .....	51
<b>Figure 45</b> : Répartition des patients selon l'ancienneté des lésions .....	52

## **Liste des tableaux**

<b>Tableau 1</b> : Principaux dermatophytes et leur habitat d'origine préférentiel .....	14
<b>Tableau 2</b> : Principaux traitements topiques des mycoses des pieds .....	23
<b>Tableau 3</b> : Modalité de prélèvement et d'acheminement selon la localisation.....	33
<b>Tableau 4</b> : Répartition des cas des mycoses des pieds selon leurs sièges .....	45

## Liste des Abréviations

**HTA** : hypertension artérielle.

**°C** : degré Celsius.

**C. albicans** : candida albicans.

**T.rubrum** : Trichophyton rubrum.

**T. mentagrophyte** : Trichophyton mentagrophytes.

**CHU** : Centre hospitalo-universitaire de Tizi-Ouzou.

**CTS** : centre de transfusion sanguine de Tizi-Ouzou.

**Ummto** : Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou.

**µm** : microns millimètres.

**Km** : kilomètre.

**%** : pourcentage.

**KOH** : potasse.

**SC** : Sabouraud chloramphénicol.

**SAC** : Sabouraud chloramphénicol/ Actidione.

**Sp** : sous-espèce.

**NA** : culture contaminée.

# **Introduction**



Les mycoses sont des infections fongiques provoquées par des champignons microscopiques appelés micromycètes, qui peuvent affecter la peau et les phanères (ongles, cheveux, etc.). Elles sont superficielles et peuvent se localiser à différents endroits du pied, comme entre les orteils, sur les ongles, le pourtour des ongles ou encore la plante. Il existe trois groupes de micro-organismes pathogènes pour l'homme, qui présentent des signes cliniques différents d'un groupe à l'autre : les dermatophytes, les levures (telles que *Candida*) et les moisissures. [1]

Le pied d'athlète est la forme la plus courante de mycose chez les adultes est renforcée par le dermatophyte. Les personnes atteintes de diabète sont particulièrement vulnérables à ces infections, car le diabète peut favoriser et aggraver les lésions cutanées. Cependant, d'autres personnes peuvent également être touchées par ces infections. Les mycoses du pied peuvent causer des gênes, des douleurs ou des démangeaisons, en fonction de leur étiologie. Bien qu'elles débutent généralement sur un pied ou les deux, elles peuvent se propager aux mains et à d'autres parties du corps si les zones infectées de la peau sont grattées. [2]

La présente mémoire est organisée en quatre chapitres distincts. Le premier chapitre est une revue bibliographique sur les mycoses des pieds causées par des dermatophytes, des candidoses et des moisissures. Il aborde leur épidémiologie, les facteurs favorisants, les signes cliniques, ainsi que les traitements et les mesures de prévention.

Le deuxième chapitre est consacré au matériel utilisé dans le laboratoire et aux méthodologies de travail pour chaque examen. Le troisième chapitre interprète les résultats obtenus sous forme de tableaux et de graphiques. Enfin, le dernier chapitre propose une discussion sur les résultats obtenus.

Nous avons mené une étude prospective sur des patients atteints de mycoses des pieds, examinés dans le cabinet de dermatologie de la polyclinique de la nouvelle ville, un établissement public de santé de proximité situé dans la wilaya de Tizi-Ouzou. Cette polyclinique est obtenue par des patients venant de toute la wilaya et de ses environs.

L'objectif de notre travail est de mieux comprendre les différents aspects épidémiologiques et cliniques des mycoses des pieds, ainsi que de déterminer le diagnostic mycologique et les facteurs favorisants. Nous devons ainsi mettre en place un traitement antifongique efficace et des mesures prophylactiques appropriées pour ces patients.



# **Chapitre I**

## **Synthèses bibliographiques**

## **I : Notion de la mycologie médicale**

### **1. Généralité sur la mycologie médicale**

#### **1.1. Définition de champignon**

Les champignons appellent aussi mycète, font désormais partie d'un règne distinct : Fungus. Ils sont très connus dans le milieu extérieur où ils sont commensaux, saprophytes ou parasites de la grande majorité des êtres vivants. Ces organismes eucaryotes comportent un noyau individuel bien délimité, entouré d'une membrane nucléaire, et se développent par le biais d'un système de filaments ramifiés appelés thalles. Ils se reproduisent également par l'intermédiaire des spores qui ne sont pas dotées de flagelles. [3]

Les champignons sont des organismes hétérotrophes qui ne produisent pas de pigments assimilateurs (chlorophylle), ce qui les empêche de réaliser la photosynthèse. Leur classification peut être basée sur leur taille (macromycètes ou micromycètes) ou sur des critères morphologiques (genre ou espèce). [4]

Les principaux groupes de champignons peuvent également être classés selon la mobilité de leurs spores, l'aspect de leur thalle (septé ou non cloisonné) et la production ou l'absence de spores sexuées. [5]

#### **1.2. Classification des champignons**

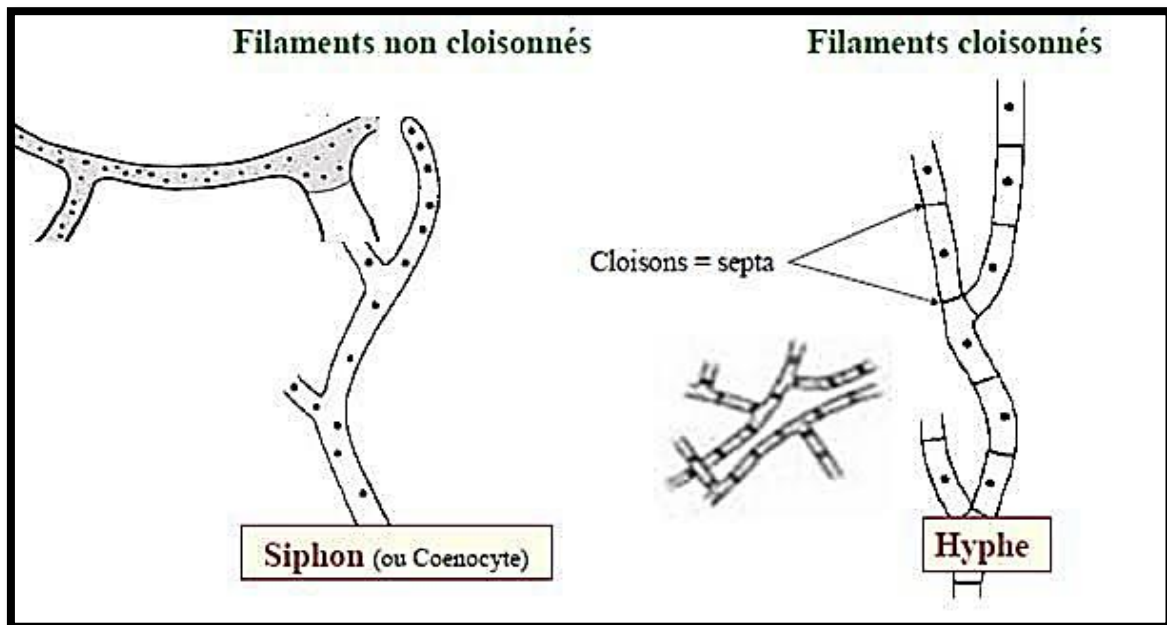
- **Selon la morphologie**

Les champignons peuvent adopter des formes très différentes selon leur mode de vie. Certains champignons sont sous forme de levure à l'état parasitaire, tandis que d'autres sont filamenteux à l'état saprophyte. Cela permet de les classer en fonction de leurs caractéristiques morphologiques en trois grandes catégories :

- **Les champignons filamenteux**

Les champignons filamenteux sont des hétérotrophes qui synthétisent leur propre nutriment à partir de l'eau et des éléments nutritifs et minéraux présents dans leur environnement. Ils sont formés d'un appareil végétatif appelé thalle, qui est composé de filaments ou hyphes qui s'emmêlent les uns aux autres, et l'ensemble de ces hyphes forme un réseau appelé mycélium. [6]

Les hyphes des champignons présentent une forme cylindrique, tubulaire et fine, ressemblant à un fil d'un diamètre compris entre 2 et 10 micromètres. Différents groupes de champignons sont caractérisés par deux types d'hyphes distincts. D'une part, les hyphes septés divisent les filaments tubulaires en compartiments, tout en laissant un pore central pour permettre le passage du protoplasme. D'autre part, certains hyphes sont cénocytiques ou siphonnées, leur cytoplasme ne possédant pas de cloisons entre les cellules et leurs noyaux étant allongés. [7].

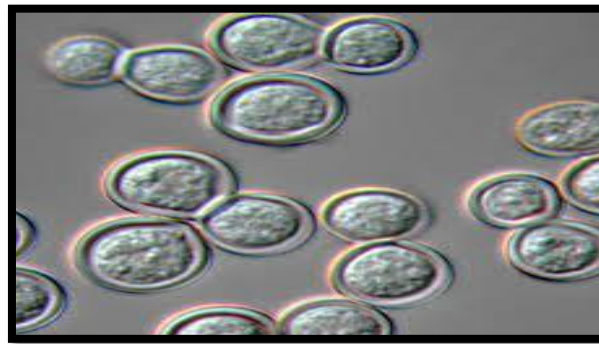


**Figure 1 :** Structure d'un hyphe et son développement vers la formation d'un mycélium.

(<https://facmed.univ-constantine3.dz/wp-content/uploads/2022/02/Introduction-à-la-Mycologie-.pdf>).

- **Les champignons leuvisformes**

Les champignons leuvisformes sont des micro-organismes unicellulaires immobiles ubiquitaires. Le thalle a un aspect rond ou ovalaire de taille est généralement très petit (2 à 4  $\mu\text{m}$ ), et leur cycle végétatif est très varié. Ils peuvent coloniser l'air, le sol et l'eau et se reproduisent par bourgeonnement ou scissiparité unique ou multiple. Certaines levures peuvent également former des vrais ou pseudomycéliums par bourgeonnements successifs. [8]. (Figure2).



**Figure 2 :** Aspect d'un champignon leuvisforme.

([www.alamyimages.fr/photos-images/blastomyces-dermatitidis.html](http://www.alamyimages.fr/photos-images/blastomyces-dermatitidis.html))

- **Les champignons dimorphiques**

Les champignons dimorphiques peuvent prendre deux formes différentes, dépendant de leur environnement. Lorsqu'ils sont dans un environnement à  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ , ils se présentent sous une forme filamenteuse et produisent des spores. Cette forme est appelée forme parasitaire et se retrouve in vivo dans les organes du malade. Par contre, lorsqu'ils sont dans des tissus à  $35 \pm 2^\circ\text{C}$ , ils se présentent sous forme de levure. Cette forme est dite saprophytique et se retrouve in vitro, dans le cadre de la contamination. [9].



**Figure 3 :** Aspect d'un champignon dimorphique.

([https://fmedecine.univ-setif.dz/ProgrammeCours/23.04.Les champignons dimorphiques Dr Dahel.pdf](https://fmedecine.univ-setif.dz/ProgrammeCours/23.04.Les%20champignons%20dimorphiques%20Dr%20Dahel.pdf))

### ▪ Selon la reproduction

La reproduction est un processus biologique qui permet à une espèce de se reproduire et produire des individus ayant les mêmes caractéristiques. Les mycètes et les champignons peuvent se reproduire de manière asexuée (mycète anamorphe) ou sexuée (mycète téléomorphe). Certains mycètes holomorphes comportent des mécanismes de reproduction des deux types. [10]

#### • Reproduction asexuée : "anamorphe"

La reproduction asexuée peut se faire par des spores végétatives ou par fragmentation mycélienne.

-Les spores sont dispersées par le vent et sont produites à l'intérieur des compartiments des hyphes.

-La fragmentation se produit lorsqu'un mycélium se sépare en plusieurs parties, chacune se développant en un mycélium distinct.

Cette fragmentation mycélienne et ces spores végétatives maintiennent des populations clonales adaptées à leur niche et permettent une dispersion plus rapide que la reproduction sexuée. [6]

#### • Reproduction sexuée : "téléomorphe"

La reproduction sexuée nécessite la production de gamètes, des cellules sexuelles. Ces gamètes provenant de deux thalles fusionnent leur patrimoine génétique, ce qui permet la création d'un nouvel individu. [6]

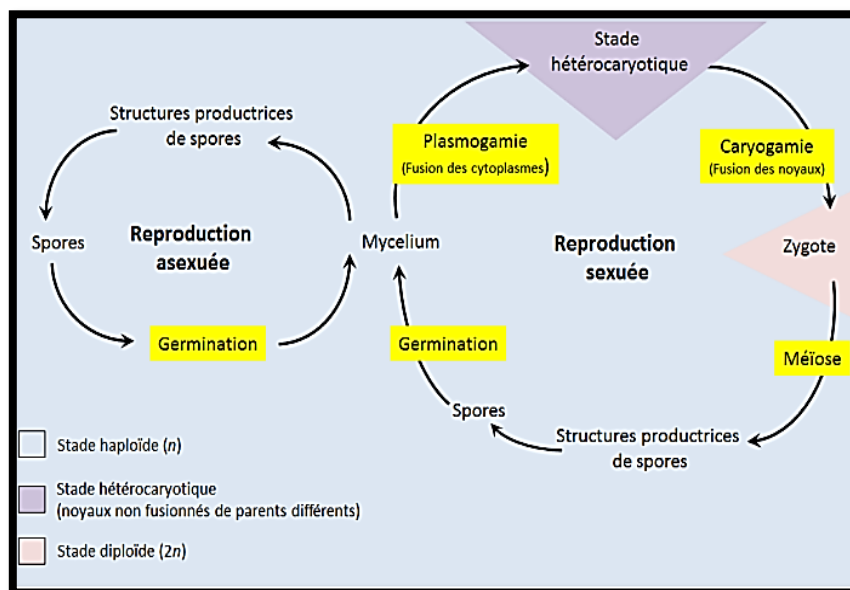


Figure 4 : La reproduction des champignons [11]

### **1.3. Généralité sur les mycoses**

#### **1.3.1. Définition des mycoses**

Les mycoses sont des infections fongiques qui peuvent causer un large éventail de maladies chez l'homme. [12] Ces infections sont causées par des champignons microscopiques appelés mycètes, qui peuvent vivre comme parasites ou saprophytes. Les mycoses peuvent être superficielles ou profondes. Trois grands groupes de micro-organismes sont à l'origine des diverses manifestations cliniques : les dermatophytes, les levures et les moisissures. [13]

#### **1.3.2. Classification des mycoses**

Les infections fongiques peuvent être catégorisées en fonction du site de l'infection : superficiel, sous-cutané et profonde. [12]

- **Les mycoses superficielles**

Les mycoses superficielles sont des infections provoquées par des champignons microscopiques qui se développent dans la couche kératinisée de l'épiderme. Elles peuvent affecter la peau, les cheveux et les ongles, et sont très répandues dans le monde entier. Parmi les champignons les plus fréquemment responsables de ces mycoses, on trouve les dermatophytes, les levures et les moisissures. [12]

- **Les mycoses sous-cutanées :**

Les mycoses sous-cutanées sont des infections causées par des champignons saprophytes ubiquitaires, qui infectent la peau et les tissus sous-cutanés. Ces champignons peuvent pénétrer dans le tissu cutané par une plaie souillée par de la terre, du bois ou autres. [14]

- **Les mycoses profondes**

Les mycoses profondes sont des infections qui peuvent toucher différents niveaux de la peau, des tissus sous-cutanés et des organes internes. Elles sont généralement causées par des champignons dimorphes à forme de mycélium ou par des mycoses opportunistes causées par des levures, qui sont généralement transmises par inhalation de spores. Une fois inhalées, ces spores peuvent se propager dans le sang et les organes internes, ce qui peut entraîner une septicémie mycosique, une mycose viscérale ou disséminée. [15]

#### **1.3.3. Les agents pathogènes des mycoses**

Les agents pathogènes fongiques représentent une menace importante pour la santé publique, car ils sont de plus en plus répandus et résistants aux traitements. La plupart de ces champignons restent inoffensifs, mais certains sont des pathogènes vrais, tandis que d'autres

profitent des faiblesses du système immunitaire, des troubles métaboliques (diabète) ou des effets des médicaments (antibiothérapie, corticothérapie...). Ces micro-organismes peuvent être classés en trois grands groupes : les dermatophytes, les levures et les moisissures. [16]

- **Les dermatophytes**

Les champignons filamenteux appelés dermatophytes sont caractérisés par leur reproduction par des arthro-conidies (spores) et leur préférence pour la kératinisation des phanères et de la couche cornée. [17]

- **Les levures**

Les levures, dont le genre *Candida* et *Malassezia* sont les principaux représentants, ont une forme arrondie et se développent par bourgeonnement ou en formant des pseudos-filaments, ont une affinité pour les muqueuses, peaux et phanères. [17]

- **Les moisissures**

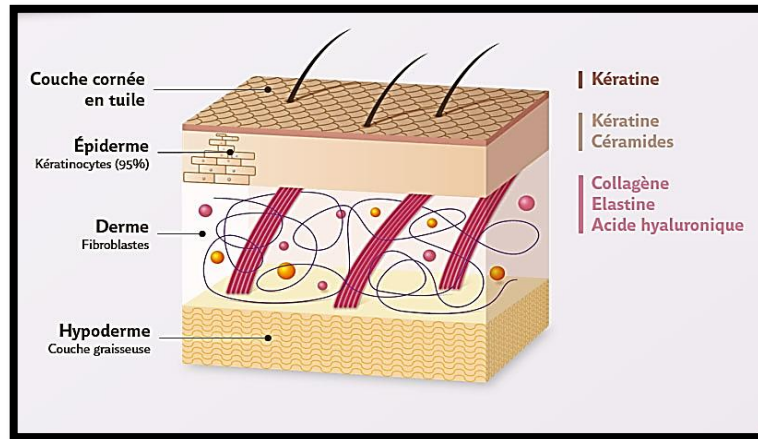
Les moisissures ont rarement la capacité de causer des infections cutanées, mais elles peuvent contribuer à des infections mixtes et être responsables d'onychomycoses ainsi que de mycoses invasives profondes. [17]

## **2. Anatomie de la peau**

La peau, également connue sous le nom de tégument, est un organe volumineux qui recouvre tout le corps. Elle a une structure hétérogène qui comprend trois couches de tissus superposées, à savoir l'épiderme, le derme et l'hypoderme. L'épiderme est la couche superficielle de la peau. Il est composé d'un épithélium stratifié à cellules squameuses, kératinisées et avasculaires. La première couche superficielle de l'épiderme est la couche cornée, où se localise la kératine. Les cellules responsables de la production de kératine sont les kératinocytes. La couche cornée a une affinité pour les dermatophytes (champignons filamenteux aérobies microscopiques kératinophiles).

Le derme est la couche intermédiaire de la peau qui se situe entre l'épiderme et l'hypoderme.

L'hypoderme est la couche de tissus située immédiatement sous le derme et est la plus profonde de la peau. Elle est principalement constituée de graisse. [18] [19]

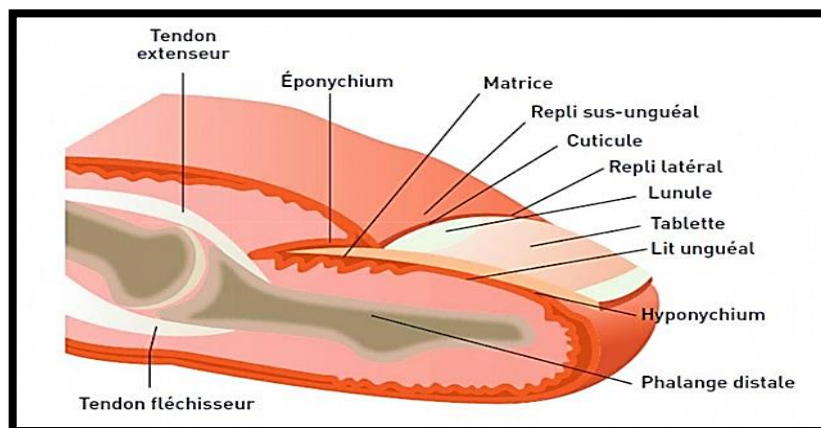


**Figure 5** : Structure de la peau (<https://www.allineprocap.com/fr/quelle-est-la-composition-de-la-peau/>)

### 3. Rappel sur l'appareil unguéal

L'ongle est une plaque de kératine de forme quasi rectangulaire. Sa croissance est très lente, environ 1,5 millimètre par mois. L'ongle prend une couleur semi-transparente rosée due à la présence de vaisseaux sanguins situés en dessous. Cette couleur peut changer en cas d'infection bactérienne, pouvant le colorer en vert ou en jaune, selon l'agent pathogène.

L'appareil unguéal est composé de structures spécialisées comprenant : la matrice qui produit l'ongle. C'est une couche épaisse riche en kératine. Le lit sur lequel il repose et croît, ainsi que le repli sous-unguéal qui en cache une partie, et l'hypochoyrium dont il se détache. [19]



**Figure 6** : l'appareil unguéal (<http://www.chirurgiedupied.net/ongle-incarne.html>).

## II : Les mycoses des pieds

### 1. Généralité

Les mycoses des pieds sont des infections très courantes causées par des champignons microscopiques. Elles peuvent être superficielles, affectant la peau et les phanères, ou profondes. Trois grands groupes de micro-organismes, à savoir les dermatophytes, les levures et plus rarement les moisissures, sont responsables de diverses formes cliniques qui affectent différentes parties des pieds, comme les ongles, les espaces interorteils et la plante des pieds.

La forme la plus répandue de mycose se développe entre les orteils, en particulier entre le quatrième et le cinquième orteil, ce qu'on appelle l'interdigitale. Il existe également une forme appelée mycose mocassin qui se localise sur ou sous le pied, ainsi qu'entre les orteils. Enfin, les ongles peuvent également être infectés par cette mycose, ce qui est appelé onychomycose des pieds.

Plusieurs facteurs favorisent l'apparition des mycoses des pieds, tels que l'humidité, la chaleur et la fréquentation des hammams. [20] [21].

### 2. Agent pathogène

#### 2.1. Les Dermatophytoses

Les dermatophytoses sont des infections fongiques courantes chez les humains, causées par des champignons appelés dermatophytes. Ces champignons filamenteux ont une affinité pour la kératine de la peau, des cheveux, des poils et des ongles. Les dermatophytes sont à la fois kératinophiles (attirés par la kératine) et kératinolytiques (capables de décomposer la kératine). [22]

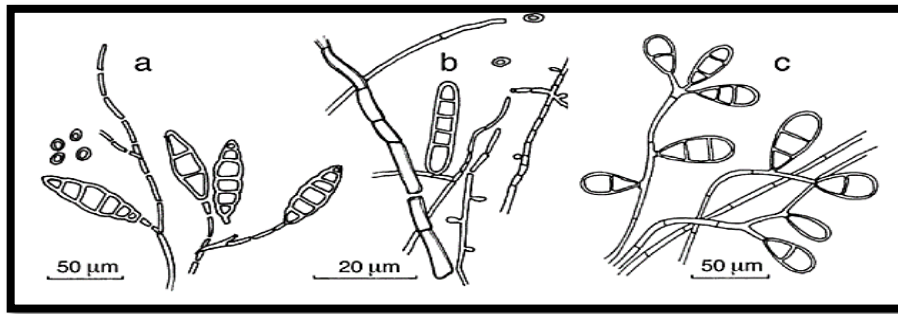
Les dermatophytes sont classés selon leur mode de reproduction sexuée ou asexuée. Ils peuvent être classés dans le Phylum des Deutéromycètes, la classe des Hyphomycètes, l'ordre des Moniliales et la famille des Moniliaceae pour leur forme asexuée, ou dans le Phylum des Ascomycètes, la classe des Ascomycètes et l'ordre des Onygenales pour leur forme sexuée. Ils sont généralement regroupés en trois genres principaux : *Epidermophyton*, *Microsporum* et *Trichophyton*. [23]

-*Epidermophyton floccosum* est une espèce du genre *Epidermophyton* qui n'attaque pas les cheveux, les poils ou les ongles.

-Le genre *Microsporum* infecte la peau et les cheveux.

-Le genre *Trichophyton* est le plus courant et peut infecter la peau et les phanères. [24]

La classification des dermatophytes en laboratoire se base sur la reproduction asexuée et la morphologie de leurs spores, les microconidies et les macroconidies. [25]



**Figure 7** : Schéma représentatif des trois genres de dermatophytes. **A)** genre : *Microsporium* ;  
**b)** genre *Trichophyton* ; **c)** genre *Epidermophyton*. [26]

## 2.2. Les candidoses

Les candidoses sont des maladies fongiques causées par des champignons levuriformes du genre *Candida*. Les candidoses sont répandues et principalement opportunistes. Les levures *Candida* sont des levures unicellulaires qui se multiplient par bourgeonnement. Certaines espèces produisent un mycélium qui peut être observé dans la nature. Les levures *Candida* font partie de la flore normale de l'homme dans les voies aérodigestives génitales et sur la peau. Le genre *Candida* comprend environ 81 espèces, dont certaines sont pathogènes pour l'homme. [27]

Parmi les espèces de *Candida*, *Candida albicans* est la plus fréquente et est responsable de plus de la moitié des cas de candidoses. Il peut infecter les muqueuses respiratoires, vaginales et digestives. D'autres espèces de *Candida* peuvent également être présentes sur la peau. [28]

Une dizaine d'autres espèces peuvent se retrouver aussi sur la peau parmi ces dernières :

-*Candida Glabrata*: C'est une levure non pigmentée et non capsulée, également connue sous le nom de *Torulopsis glabrata*. Elle se reproduit par bourgeonnement multilatéral et se trouve fréquente dans les voies digestives et génito-urinaires humaines en tant que commensale. Elle est impliquée dans environ 20% des cas de candidoses invasives. [29]

-*Candida Dubliniensis* : Cette espèce de *Candida* a été découverte en 1995. Elle partage certaines caractéristiques phénotypiques avec *Candida albicans*, notamment la capacité de produire des tubes germinatifs et des chlamydo-spores. *Candida Dubliniensis* est principalement trouvé dans la cavité buccale. [30]

-*Candida parapsilosis* : C'est une levure courante présente sur la peau, mais pas dans le tube digestif. Elle présente un risque de contamination par contact direct. [31]

-*Candida albicans* : C'est la principale levure impliquée dans les infections humaines. Elle est présente dans le microbiote des muqueuses digestives, respiratoires et génitales, mais pas sur la peau saine. Elle est un organisme commensal saprophyte, se nourrissant de matière organique dans l'intestin. [9]

-*Candida lusitanae* : Cette espèce de levure opportuniste émergente est responsable d'infections sévères chez les personnes immunodéprimées. Elle colonise le tube digestif de l'homme et de nombreux animaux en tant que saprophyte. [32]

▪ **La classification :**

- Selon la reproduction asexuée : [33]

-Règne : Fungi

-Division : Deutéromycotina

-Classe : Blastomycètes

-Ordre : Cryptococcales

-Famille : Cryptococcaceae

-Genre : *Candida*

- Selon la reproduction sexuée ou la forme téléomorphe : [33]

-Règne : Fungi

-Division:Ascomycotina

-Phylum:Ascomycètes

-Classe : Saccharomycètes

-Ordre : Saccharomycétales

-Famille : Saccharomycetaceae

-Genre : *Candida*

La classification est basée sur des caractéristiques morphologiques, botaniques et physiologiques spécifiques aux différentes espèces, ainsi que la température minimale ou maximale requise pour la croissance des végétaux. [30]

### **2.3. Les moisissures**

Les moisissures sont des champignons fréquemment présents dans l'air, le sol et les matières en décomposition. Elles peuvent provoquer une infection persistante de l'ongle du pied, résistante aux traitements habituels. Cette affection se caractérise par une atteinte isolée de l'ongle, sans propagation à d'autres parties de la peau, et sans antécédents d'infections fongiques. [34]

Certaines espèces de moisissures peuvent causer des infections et des maladies, mais elles sont généralement combattues par le système immunitaire des individus. Cependant, les personnes immunodéprimées sont particulièrement vulnérables aux moisissures pathogènes. Les moisissures les plus couramment encouragées dans les infections des ongles sont *Scopulariopsis*, *Aspergillus sp* et *Fusariumsp*, tandis que des espèces moins recherchées comme *Paecilomyces*, *Acermoniumsp*, *Scedosporiumsp* et *Alternariasp* peuvent également être isolées. [35]

Les champignons, y compris les moisissures, sont classés en fonction de leur mode de reproduction. Certains se reproduisent exclusivement ou principalement de manière asexuée, ce qui les classe dans le groupe des deutéromycètes ou "Fungiimperfecti". Ces moisissures produisent des spores asexuées appelées conidies. Cependant, certaines moisissures peuvent également se reproduire sexuellement, appartenant à des groupes tels que les zygomycètes, les ascomycètes et parfois les basidiomycètes. Les environnements intérieurs très humides peuvent également favoriser la croissance de certaines levures. [35]

### **3. Origine de contamination**

#### **3.1. Les dermatophytes**

Les dermatophytes sont des organismes classés en trois catégories principales en fonction de leurs préférences écologiques et de leur mode de transmission chez l'homme. Les anthropophiles ont une affinité particulière pour infecter les humains, tandis que les zoophiles sont principalement des agents pathogènes qui infectent les animaux. Les géophiles, quant à eux, se développent dans l'environnement naturel, sans nécessiter une interaction directe avec des hôtes spécifiques. [36]

- **Origine humaine**

Les dermatophytes anthropophiles se trouvent partout dans le monde et se propagent généralement par contact interhumain. La transmission peut être directe, mais elle est souvent indirecte par le biais de sols contaminés par des squames parasitées, tels que les vestiaires de sport, les salles de bains collectifs et les piscines, ainsi que des objets tels que les peignes, les brosses, les foulards, les vêtements et les chaussures qui peuvent également transporter des spores. [33]

- **Origine animale**

La contamination animale ou zoophile peut se faire par contact direct (caresses) ou indirect par les poils de l'animal infecté. Les animaux de compagnie (chien, chat), les petits rongeurs

ou les animaux d'élevage (chevaux, bovins...) Peuvent être porteurs de lésions plus ou moins visibles. Certains animaux sont porteurs sans lésions. [37]

▪ **Origine tellurique**

La contamination peut se produire à la suite d'un traumatisme d'origine tellurique ou géophile : plaies souillées de terre enrichie en kératine animale (poils, plumes, sabots, carapaces d'insectes...), contenant le champignon. [29]

**Tableau 1** : Les principaux dermatophytes et leur habitat d'origine préférentiel. [29]

<b>Espèces anthropophiles</b>	
Genre <i>Microsporum</i>	<i>Microsporum audouinii</i> var. <i>langeronii</i>
Genre <i>Trichophyton</i>	<i>Trichophyton tonsurans</i> <i>Trichophyton violaceum</i> <i>Trichophyton soudanense</i> <i>Trichophyton rubrum</i> <i>Trichophyton mentagrophytes</i> var. <i>interdigitale</i> <i>Trichophyton schoenleinii</i>
Genre <i>Epidermophyton</i>	<i>Epidermophyton floccosum</i>
<b>Espèces zoophiles</b>	
Genre <i>Microsporum</i>	<i>Microsporum canis</i> (chien, chat, etc.) <i>Microsporum persicolor</i> (rongeurs sauvages) <i>Microsporum praecox</i> (cheval)
Genre <i>Trichophyton</i>	<i>Trichophyton mentagrophytes</i> (lapin, hamster, cheval...) <i>Trichophyton erinacei</i> (hérisson) <i>Trichophyton gallinae</i> (volailles) <i>Trichophyton verrucosum</i> (bovins)
<b>Espèces telluriques</b>	
Genre <i>Microsporum</i>	<i>Microsporum bogypseum</i>
Genre <i>Trichophyton</i>	<i>Trichophyton mentagrophytes</i> <i>Trichophyton terrestre</i>

### 3.2. Les candidoses

#### ▪ Origine exogène

La contamination peut se produire de manière indirecte, par exemple en utilisant des linges de toilette, en marchant sur des sols souillés ou en utilisant des instruments de manucure. Les animaux peuvent également être porteurs de contamination. L'environnement et l'air peuvent également être contaminés, tout comme les aliments comme les fruits et les céréales. Les équipements médicaux tels que les solutions de perfusion et les cathéters peuvent également être à l'origine de contamination. Il est fréquent de constater une transmission de la contamination de membres à membre au sein d'une même famille. [38]

#### ▪ Origine endogène

Le champignon *Candida* a pour gîte habituel la cavité buccale et se retrouve également dans le tube digestif en tant que réservoir. Chez la femme enceinte, il est fréquent de le retrouver dans le vagin et les voies urinaires en raison des modifications provoquées par la gestation. Il peut également contaminer le nouveau-né et le nourrisson lors de la naissance, ainsi que les adultes par voie sexuelle. [38]

### 3.3. Les moisissures

La contamination par ces moisissures se fait essentiellement par voie aérienne via l'inhalation de spores (conidies) environnementales, ce qui entraîne principalement des atteintes des poumons et des voies aériennes supérieures, telles que les bronches ou les sinus. La contamination cutanée directe par le dépôt de spores sur des plaies, des brûlures ou dans un site opératoire peut entraîner des infections locales, avec un risque de dissémination en fonction du contexte clinique. Des infections localisées, qu'elles soient posttraumatiques ou non, peuvent également en résulter d'une contamination directe touchant, par exemple, la peau, le conduit auditif externe (otomycose) ou la cornée (kératite). [39]

## 4. Facteur favorisant

- La chaleur, l'humidité, la pratique du sport.
- La natation ou fréquentation des hammams, macération surtout dans les candidoses dans les interorteils.
- Les vétérinaires étant plus susceptibles de contacter des dermatophytoses d'origine animale.
- La prise des médicaments antibiotiques oestroprogestatifs corticoïdes des hormones contraceptifs on le voie surtout dans les candidoses.

- La profession exemple : les agriculteurs et les éleveurs bovins.
- La chirurgie surtout digestive et cardiaque, les transplantations d'organe, de prothèse.
- Présence des maladies pathogènes telle que le diabète, immunosuppression dont le sida est toute autre affection infectieuse.
- L'obésité qui provoque la transpiration des pieds.
- Xérostomie, altération de la barrière cutanée ou muqueuse mucite porte- radique.
- Irritations chroniques, acidité physiologique ou induite. [38] [40]

## 5. Aspect clinique

### 5.1. Onychomycose

Onychomycose est une infection fongique qui affecte les ongles avec une prévalence de 2 à 16.7%. [32] Cette infection est provoquée par des dermatophytes, des levures ou des moisissures qui rendent les ongles opaques, épais, couleur anormale et cassante. Il y a quatre types différents qui varient en fonction du lieu de pénétration de l'agent infectieux et de l'avancée de l'infection. [41]

- **Onychomycose sous unguéale distale ou distolatérale**

C'est le type le plus courant, et les dermatophytes (*Trichophyton rubrum*) sont le plus souvent responsables. L'agent infectieux prolifère dans le lit de l'ongle, commençant par le bord distolatéral vers la matrice. Cette croissance provoque une déformation de l'ongle qui devient très épaisse, ou une onycholyse due à l'accumulation de kératine et de débris sous la tablette, ainsi qu'un décollement de l'ongle de son lit. La couleur de l'ongle infecté change et prend une couleur anormale jaune ou blanche. [42]



**Figure 8** : Onychomycose sous-unguéale distale et distolatérale. (Photo originale du service dermatologie au niveau de CHU Tizi-Ouzou).

- **Onychomycose sous-unguéale proximale**

Ce type en général est dû à *trichophyton rubrum* surviennent sur un terrain immunodéprimé (sida). La partie de l'ongle le plus proche de la lunule est touchée, elle se manifeste par une modification de la couleur de l'ongle devient blanche ou jaune. [42] Cette tâche correspond à une fragilisation de la kératine et elle s'étend progressivement au four et à mesure que l'ongle pousse.

L'attente proximale peut également entraîner une inflammation des tissus entourant l'ongle, une paronychie témoigne d'une infection à moisissures *Fusarium* étant l'agent le plus souvent identifié. [43] [45]



**Figure 9** : Onychomycose sous-unguéale proximale [43]

- **Onychodystrophie totale**

Onychodystrophie totale peut-être primitive sont plus souvent candidosique ou secondaire à l'évolution de l'une des formes précédentes non traitées. [42]

L'agent pathogène entraîne une dégradation complète de la tablette unguéale (l'attente de matrice de l'ongle). L'ongle devient fragile et se détache progressivement. [24]



**Figure 10** : Onychodystrophie totale (Photo originale au service de dermatologie au niveau de CHU de Tizi-Ouzou).

- **Onychomycose superficielle**

Ce type due avant tout à *Trichophyton interdigitale*, sont parfois dues à des moisissures, à *Trichophyton rubrum* et rarement à *candida*. [43]

La leuconychie se manifeste par l'apparition d'une ou de plusieurs tâches blanches à la surface de l'ongle et de taille variable apparaissent sous l'ongle et qui peuvent être facilement détachées à la curette. [44] La probabilité d'une infection fongique survient lorsque le champignon pénètre dans l'ongle par sa surface souvent après un traumatisme local. [46]



**Figure 11** : Onychomycose superficielle (Photo originale au service de dermatologie au niveau de CHU de Tizi-Ouzou).

- **Onychomycose endonyx**

Onychomycose endonyx ou le pathogène envahit toute l'épaisseur de lame unguéale. Une leuconychie accompagnée d'une absence d'onycholyse ou d'hyperkératose sous-unguéale, est due à dermatophyte dans l'espèce *Trichophyton violacé* ou *Trichophyton soudanense*. [43]



**Figure 12** : Onychomycose endonyx [46]

## 5.2. Intertrigo interorteil

Les lésions interdigitales les principaux responsables de cette infection sont les dermatophytes à *trichophyton rubrum*, et plus rarement par les *candidas sp.* [48]

Elle se manifeste par une lésion ulcéreuse bordée de blanc en contraste avec la rougeur, qui se détache ou plus discrètement par un érythème à bordure blanche recouvert d'un enduit blanchâtre et épaisse. La face dorsale du pli est souvent épargnée. Les lésions peuvent également se présenter sous d'autres formes, telles que des vésicules, des vésiculo-bulles ou des hyperkératoses. [42]

. L'intertrigo apparaît généralement chez des personnes dont les pieds sont souvent exposés à l'humidité, ou qui portent des chaussures peu confortables. Elle affecte surtout les troisièmes et quatrièmes espaces entre les orteils, et dans les cas non traités, d'autres zones peuvent également être touchées, mais cela reste très rare pour la première zone. [49]



**Figure 13** : Intertrigo plantaire à dermatophytes (pieds d'athlète). (Photo originale du service dermatologie au niveau de CHU de Tizi-Ouzou).

## 5.3.Plante des pieds

Les lésions plantaires le plus souvent sont provoquées par les dermatophytes à *trichophyton rubrum* et plus rarement aux candidoses. Ces lésions se manifestent par des signes tels que des rougeurs, une importante desquamation de la peau et des démangeaisons ce qui donne un aspect de mocassin. [24] La peau autour des lésions peut devenir épaisse et fissurée.

La bordure peut engendrer des lésions circulaires isolées ou des plaques géographiques à bordure circulaire. [45]



**Figure 14 :** Lésion plantaire [24]

### **III. Démarche de diagnostic mycologique**

La démarche de diagnostic mycologique d'une mycose des pieds comporte les étapes successives suivantes :

- Prélèvement.
- Examen direct.
- Mise en culture.
- Interprétation des résultats.

#### **1. Prélèvement mycologique**

La collecte de spécimens pour l'examen mycologique est cruciale, car la qualité de l'échantillon prélevé conditionne la qualité de l'ensemble de l'examen. Pour cela, un échantillon est prélevé et soumis à un examen direct et une culture. Bien que cette procédure ne soit pas douloureuse, elle peut être désagréable. Avant de prélever l'échantillon, il est important de vérifier que le patient n'a pas reçu de traitement antifongique afin d'éviter toute altération des résultats. Si un tel traitement a été administré, il convient d'attendre au moins cinq jours avant de procéder au prélèvement. La collecte d'échantillons unguéaux doit être effectuée par un personnel expérimenté au sein d'un laboratoire, car c'est une étape critique et difficile. Pour prélever l'échantillon, il est nécessaire de couper et de nettoyer soigneusement les ongles, de préférence avec un savon neutre. Ensuite, une zone infectée de l'ongle est grattée à l'aide d'une curette ou d'un Vaccinostyle, et l'échantillon est placé dans une boîte de Pétri propre et stérile. [50]

## 2. Examen direct

Juste après le prélèvement, un examen direct est effectué pour fournir rapidement une réponse au médecin qui a prescrit l'examen. Pour ce faire, des fragments d'ongles prélevés par grattage de la zone infectée sont examinés au microscope avec une goutte de produit éclaircissant KOH et un bac benzène pour fixer et accélérer l'éclaircissement. La lecture se fait ensuite au microscope optique pour identifier les espèces. Les résultats de l'examen permettent de visualiser les filaments réguliers et septés d'un dermatophyte, les filaments plus grossiers et irréguliers formant des vésicules d'une moisissure, ainsi que les pseudo-filaments et les blastospores d'un *candida*. [50].

## 3. La culture

La culture est une étape essentielle pour examiner directement des échantillons prélevés dans une boîte de pétri contenant deux milieux : le milieu d'isolement sabouraud chloramphénicol et le milieu d'isolement sabouraud chloramphénicol avec Actidione, qui inhibe la croissance de la plupart des moisissures et certaines espèces de *candida*, et facilite ainsi l'isolement des dermatophytes.

Les cultures sont incubées à une température comprise entre 25 et 30 degrés Celsius et nécessitent trois à quatre semaines pour déterminer avec précision le genre et l'espèce. Les levures et les moisissures peuvent être identifiées en quelques jours seulement. Si les résultats de la culture sont négatifs mais que le médecin soupçonne toujours une mycose des pieds, une seconde culture sera effectuée pour éviter les risques de faux négatifs ou de traitement antifongique inadapté et coûteux.

Les cultures sont généralement observées deux fois par semaine. [24] [50]

## 4. Interprétation des résultats

-En cas de dermatophytose, l'examen direct objectif la présence de filaments mycéliens septés et la culture identifiée le dermatophyte responsable et le plus souvent impliqué dans les mycoses des pieds sont *Trichophyton rubrum* et *Trichophyton mentagrophytes var interdigital*, les autres espèces des dermatophytes sont exceptionnelles. [51]

-En cas de candidose, l'examen direct devrait mettre en évidence des pseudo-filaments et/ou levure témoigne de sa forme infectieuse, mais cet examen direct est souvent de lecture difficile. La culture prime alors pour cette espèce. La coloration de blastes permet l'identification d'espèce *candida albicans* où c'est un autre espace de *candida sp.* [51]

-En cas de moisissures, l'examen direct objective la présence de filaments évocateurs qui mettent en évidence le genre de *Fusarium sp*, *Acremonium sp* ou encore *Aspergillus sp* était le seul champignon infectieux. Il est nécessaire de répéter les analyses pour prouver le rôle pathogène de la moisissure. [1]

#### **IV. Traitement des mycoses des pieds**

##### **1. But de traitement**

- L'élimination du champignon.
- Eviter la récurrence.
- Éviter la propagation de la mycose entre les autres espaces.
- Prévention des complications chez les sujets à risque.
- L'amélioration du confort du patient et sa qualité de vie. [33]

##### **2. Type de traitement**

Le traitement des mycoses des pieds peut se diviser en deux types : les antifongiques locaux et les antifongiques systémiques, en fonction de l'infection.

Pour les mycoses superficielles, un traitement local est nécessaire. Cela implique l'utilisation de crèmes ou de vernis antifongiques qui sont appliqués directement sur la zone affectée. Ces produits agissent localement pour traiter l'infection.

En revanche, les antifongiques systémiques sont utilisés lorsque l'infection est plus sévère, récidivante, résistante ou lorsque le traitement local s'avère insuffisant. Ces médicaments sont administrés par voie orale ou par injection et agissent de manière globale dans l'organisme pour combattre l'infection. Quelle que médicament sont décrit dans le tableau 2suivant : [52]

**Tableau 2** : les principaux traitements topiques des mycoses des pieds [33]

Antifongique (famille)	Agent pathogène	Comment agissent les antifongiques ?
Allylamines	Dermatophyte.	Action fongicide (par des antifongiques systémiques): soit en s'attaquant directement à la paroi fongique, provoquant ainsi la mort de la cellule.
Azolés	Dermatophyte Candida Moisissures	
Fluconazole	Dermatophyte Candida	
Imidazolés	Dermatophyte Candida Moisissures	
Morpholine	Dermatophyte Candida Moisissures	Action fongistatique (par des antifongiques locaux): ils inhibent ou ralentissent la division cellulaire du champignon, arrêtant ainsi leur reproduction.
Hydroxypyridone	Candida Dermatophyte	
Allylamines	Dermatophyte Candida.	
Imidazole	Candida Dermatophyte	

## V. Prévention contre les mycoses des pieds

Afin d'éviter l'apparition ou la récurrence des mycoses des pieds et avant d'envisager tout traitement antifongique, il est utile de rappeler quelques règles d'hygiène indispensables pour une prise en charge optimale pour les mycoses des pieds.

- Évitez les chaussures serrées et évitez de porter les chaussures de sport en dehors des activités sportives.

- Enlevez vos chaussures dès que vous le pouvez pour laisser le pied à l'air libre pour puisse respirer.
- Portez des chaussettes en coton qui absorbent davantage l'humidité pour prévenir la transpiration.
- Séchez-vous bien les pieds à la sortie de la douche entre les orteils pour éviter l'humidité et la macération, et il est préférable de tamponner la peau plutôt que de la frotter.
- Appliquez un traitement antifongique local en préventif à chaque fois que vous allez dans des lieux publics comme les piscines municipales, le hammam, les vestiaires collectifs.
- Portez des sandales dans les piscines et vestiaires publics.
- Mettre de talc à l'intérieur de vos chaussures et les espaces interorteil pour garder les pieds au sec et éviter la transpiration.
- Utilisez une serviette de bain par personne pour éviter de contaminer votre entourage.
- N'utiliser pas les chaussures d'une autre personne.
- Laver votre tapis de bain à haute température à 60°C.
- Désinfectez le bac à douche avec de l'eau de javel diluée où avec un autre désinfectant efficace.
- Changer de chaussettes tout le jour et enlever de temps en temps la semelle des chaussures pour bien les aérer.
- Le respect des règles d'hygiène corporelle est indispensable.
- Ne grattez pas les lésions, vous risquez de la propagation au reste du pied.
- Éviter les manucures excessives et les faux ongles.
- Se couper les ongles courts et prendre soin de ses pieds.
- Ne partager pas les objets tels que les ciseaux, coupe-ongle et limes. [33]



**Chapitre II**  
**Matériel et méthodes**

## 1. Objectif de l'étude

Notre étude prospective a pour objectif de mettre en évidence plusieurs points importants, à savoir :

- Examiner les différents aspects cliniques des mycoses des pieds.
- Identifier les facteurs favorisant l'apparition de ces mycoses afin de proposer des mesures préventives.
- Déterminer la prévalence des mycoses des pieds selon leur localisation.
- Évaluer l'impact du sexe, de l'âge et de l'intensité de la transpiration sur les personnes atteintes de mycoses des pieds.
- Étudier les aspects épidémiologiques, cliniques et diagnostiques de ces mycoses pour identifier les espèces les plus couramment impliquées et améliorer ainsi l'orientation thérapeutique.

Cette enquête a été menée dans le cadre de notre stage de fin d'étude dans la Wilaya de Tizi-Ouzou.

## 2. Présentation de milieu d'étude

L'étude en question a été menée sur les patients souffrant de mycoses des pieds qui ont été examinés dans un cabinet de dermatologie situé à la polyclinique de la nouvelle ville, en collaboration avec le laboratoire de parasitologie-mycologie du centre hospitalo-universitaire Nedir Mohamed de Tizi-Ouzou. Ces établissements publics de santé de proximité sont fréquentés par des patients provenant de l'ensemble de la wilaya de Tizi-Ouzou et de ses environs.



**Figure 15** : A : CHU Tizi-Ouzou : B : Laboratoire de parasitologie-mycologie du CHU Tizi-Ouzou (CTS).

### 3. Cadre d'étude

#### 3.1. Situation géographique

La wilaya de Tizi-Ouzou est une wilaya côtière, elle se couvre une superficie de 10236 hectares.

Elle se situe dans la partie du nord centre de l'Algérie, chef-lieu de la wilaya (Tizi-Ouzou ville) se trouve à une centaine de kilomètres à l'est d'Alger. Elle est divisée en 21dairas et 67 Commune.

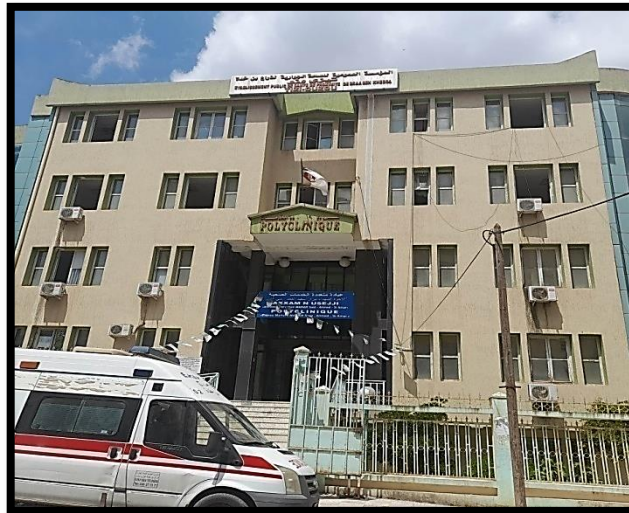
Tizi-Ouzou est située à 88km à l'est de la capitale Alger, à 93km à l'ouest de Bejaïa, à 52km à l'est de Boumerdes et à 39.5km du nord-est de Bouira.



Figure 16 : Répartition géographique de la wilaya de Tizi-Ouzou (Google maps).

#### 3.2. Description de la polyclinique

L'établissement public de santé de proximité est situé dans la wilaya de Tizi-Ouzou, plus précisément dans la cité des 2000 logements Nouvelle ville (ancien marché). Il offre plusieurs services, notamment en dermatologie, diabétologie, gynécologie, endocrinologie, médecine interne, Il possède également un service de stomatologie doté de trois fauteuils dentaires. Les professionnels de santé présents incluent des médecins généralistes, des chirurgiens-dentistes, des paramédicaux et autres. L'établissement propose également des soins en protection maternelle et infantile, ainsi que des urgences médico-chirurgicales et possède des plateaux techniques tels que la radiologie et le laboratoire.



**Figure 17** : Polyclinique de nouvelle ville Tizi-Ouzou (photo originale)

#### **4. Type et période d'étude**

Notre étude prospective descriptive porte sur les mycoses des pieds chez les patients ayant consulté à la Polyclinique de la Nouvelle Ville de Tizi-Ouzou. La période de notre étude allant du mois de février jusqu'à avril 2023.

#### **5. Population d'étude**

Notre étude est basée sur la collecte de données à partir de questionnaires distribués aux patients, dont l'âge varie de 1 à 90 ans, qui consultent au cabinet de dermatologie avec l'aide des résidents et des médecins.

#### **6. Recueil des données**

Nous avons interrogé chaque patient à l'aide d'une fiche de renseignements qui contient des données épidémiologiques concernant le sexe, l'âge, l'origine géographique, les antécédents, les facteurs pouvant influencer l'apparition des mycoses des pieds et la localisation de cette mycose sur le pied (ongle, inter-orteil, plante du pied).

#### **7. Analyse des données**

Toutes les informations collectées sont traduites sur un fichier Excel Microsoft office 2007.

## **8. Préparation du patient à l'examen mycologique**

- Avant chaque prélèvement, les patients sont préparés en remplissant une fiche de renseignements qui comprend leur lieu d'origine, leurs antécédents médicaux tels que le diabète, ainsi que des facteurs favorisant tels que le contact avec les animaux et les activités physiques.
- Il est également important de vérifier que le patient n'a pas commencé un traitement antifongique local ou général avant chaque prélèvement. Si le traitement n'a pas été commencé, le prélèvement mycologique peut être effectué sans problème.
- En revanche, si le traitement a été commencé, il ne sera pas possible d'effectuer le prélèvement. Il faudra arrêter le traitement et attendre au moins cinq jours avant de procéder au prélèvement.

## **9. Matériel utilisé pour l'étude**

Le matériel utilisé dans notre étude, sont des matériel stériles et propre au laboratoire de parasitologie et mycologie médicale sont les suivants :

- **Matériels de prélèvements**
  - Vaccinostyle.
  - Écouvillon.
  - Coupe ongle.
  - Boite de pétri stériles.



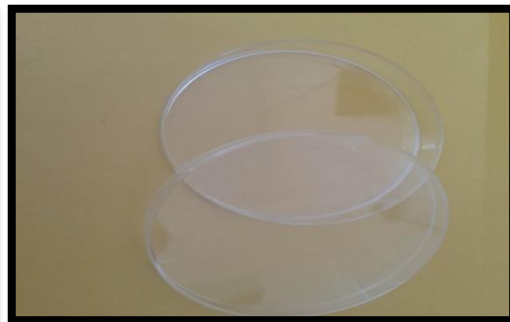
Vaccinostyle



Écouvillon



Coupe ongle



Boite de pétri stériles

**Figure 18 :** Matériels de prélèvements de l'examen mycologique. (Photo originale du laboratoire parasitologie-mycologie de CHU Tizi-Ouzou).

- **Matériels d'ensemencement**

- Écouvillon.
- Pipette pasteur.



Écouvillon

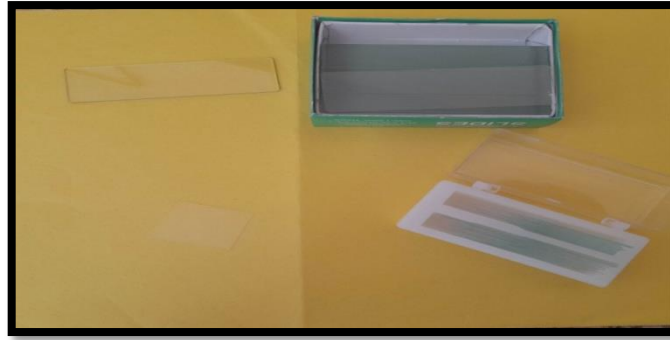


Pipette pasteur

**Figure 19 :** Matériels d'ensemencement de l'examen mycologique. (Photo originale du laboratoire parasitologie-mycologie de CHU Tizi-Ouzou).

- **Matériels d'identification**

- lame porte objet
- lamelle



**Figure 20 :** Matériels d'identification de l'examen mycologique. (Photo originale du laboratoire parasitologie-mycologie de CHU Tizi-Ouzou).

- **Réactifs et colorants**

- Potasse à 10%.
- Noir chlorazole.
- Bleu de coton.



Bleu de coton



Potasse à 10%



Noir chlorazole

**Figure 21 :** Réactifs et colorants de l'examen mycologique. (Photo originale du laboratoire parasitologie-mycologie de CHU Tizi-Ouzou).

- **Milieux de culture**

- Milieu d'isolement sabouraud chloramphénicol (SC)
- Milieux d'isolement sabouraud chloramphénicol/Actidione (SAC)
- Sérum humain.



**Figure 22** : Milieux de culture de l'examen mycologique. (Photo originale du laboratoire parasitologie-mycologie de CHU Tizi-Ouzou).

## 10. Matériels de lecture et de culture

- Matériels de lecture

- Microscope optique.



**Figure 23** : Matériel de lecture de l'examen mycologique : Microscope optique. (Photo originale du laboratoire parasitologie-mycologie de CHU Tizi-Ouzou).

- Matériels de culture

-Etuve.

-Bec bunsen.



Etuve



Bec bunsen

**Figure 24** : Milieux de culture de l'examen mycologique. (Photo originale du laboratoire parasitologie-mycologie de CHU Tizi-Ouzou).

## 11. Diagnostic

### 11.1. Le Prélèvement

Avant de procéder à un prélèvement sur un patient, le médecin biologiste ou le technicien de laboratoire doit interroger le patient et remplir une fiche de renseignements. De plus, il est essentiel de s'assurer que le patient n'a pas commencé un traitement antifongique afin de ne pas altérer les résultats.

Lorsqu'un prélèvement d'ongle doit être réalisé, il est important de porter des gants et d'utiliser du matériel stérile. Les ongles du patient doivent être coupés et propres, de préférence lavés avec un savon neutre. Le prélèvement est effectué à l'aide d'un vaccinostyle en grattant les zones infectées en cas d'onychomycose ou de la plante du pied. Les fragments obtenus sont placés dans une boîte de Pétri stérile sur laquelle sont indiqués le numéro d'enregistrement du patient et la nature du prélèvement. En cas de paronychie, les sérosités sont récupérées par un écouvillonnage.

Avant de procéder à un prélèvement mycologique, les informations du patient doivent être consignées dans un registre de paillasse (nom, prénom, date du jour et nature du prélèvement).

**Tableau 3** : Modalité de prélèvement et d'acheminement selon la localisation.

localisation	Prélèvement	Conditionnement
Ongle Plante des pieds	un vaccinostyle ou à l'aide d'un coupe ongle	Recueil du produit de raclage dans une lame à l'examen directe et à une boîte pétrie à la culture
Inter-orteil	Frottage à l'aide d'un écouvillon	Recueil avec un écouvillon stérile

- **Prélèvement inter-orteil**

-Sur les lésions suintantes, il convient de frotter la zone avec un écouvillon. Si des vésicules sont présentes, il est nécessaire de gratter la lésion entière.

-Sur des lésions squameuses ou croustillantes, un vaccinostyle est utilisé pour prélever des squames à la périphérie des lésions. L'échantillon biologique est recueilli dans une boîte de Pétri stérile.

- **Prélèvement des ongles et de la plante des pieds**

On prélève au niveau de la zone infectée en grattant à l'aide d'un vaccinostyle stérile. Deux prélèvements sont réalisés :

- Le premier pour un examen direct où les fragments obtenus sont déposés sur une lame.
- Le deuxième pour une culture où les fragments sont récupérés dans une boîte de Pétri stérile.



**Figure 25** : Prélèvement des ongles. (Photo originale du laboratoire parasitologie-mycologie de CHU Tizi-Ouzou).

Les modalités de prélèvement des ongles varient en fonction de l'aspect clinique :

- Un ongle atteint distolatérale** : il est d'abord nécessaire de retirer la partie externe de l'ongle où les spores et les levures se trouvent à l'aide d'un coupe-ongles, puis de réaliser un grattage pour favoriser les fragments.
- Un ongle atteint proximal** : il convient tout d'abord d'éliminer toute la couche épaisse et superficielle jusqu'à atteindre la tablette inférieure où le champignon est localisé. Ensuite, les fragments de grattage sont recueillis.
- Un ongle atteint de manière superficielle** : un grattage est réalisé sur la zone infectée où le champignon est actif à l'aide d'un vaccinostyle stérile pour collecter la poudre unguéale.
- Un ongle atteint en totalité** : lorsque toute la tablette unguéale est atteinte, c'est-à-dire que le champignon est actif sur tout l'ongle, le grattage est effectué n'importe où sur l'ongle, le plus fort possible.

### 11.2. Examen directe

Le procédé de l'examen direct permet de visualiser les éléments fongiques présents dans l'échantillon prélevé. Ce type d'examen permet de confirmer le diagnostic d'infection fongique et peut donner des indications sur le type de mycose, mais ne permet pas d'identifier l'agent pathogène spécifique. Les résultats de cet examen sont disponibles le jour même, ce qui permet d'initier rapidement un traitement antifongique sans attendre les résultats de la culture.

Pour réaliser cet examen, l'échantillon biologique est prélevé et placé sur une lame porte-objet. Ensuite, une solution aqueuse de potasse KOH à 10 % est ajoutée pour éclaircir la préparation. La lame porte-objet est ensuite recouverte d'une lamelle couvre-objet et légèrement chauffée à la veilleuse de bec bunsen pour accélérer l'éclaircissement jusqu'à l'émission de vapeur. La préparation est ensuite observée sous microscope optique à un grossissement fois 10 et confirmée avec un grossissement fois 40. Il est important de noter que la préparation doit être observée immédiatement, car elle ne peut pas être conservée.



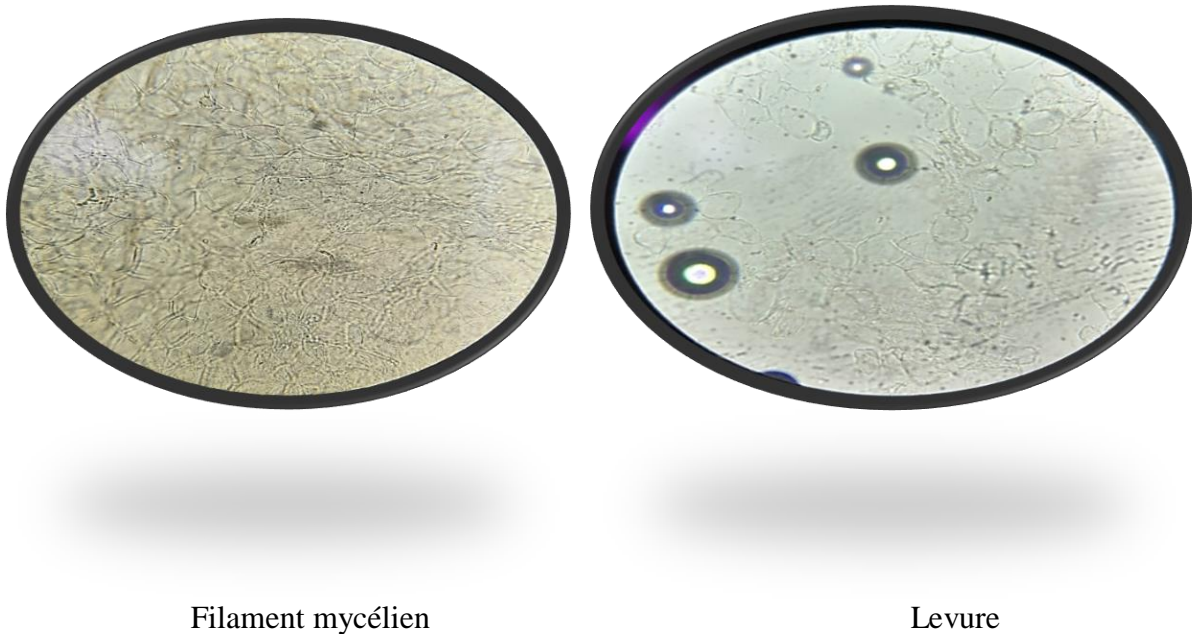
**Figure 26 :** Les étapes de méthode de l'examen mycologique directe (Photo originale du laboratoire parasitologie-mycologie CHU de Tizi-Ouzou).

- **Interprétation des résultats de l'examen direct**

L'interprétation des résultats de l'examen direct se fait comme suit :

- Un résultat positif est indiqué par :

- La présence de filaments septés réguliers, qui provoque une infection par un dermatophyte. -
- La présence de filaments septés plus épais et irréguliers avec des vésicules, qui évoquent une moisissure.
- La présence de blastospores, avec ou sans pseudo-filaments, qui orientent vers une infection par *Candida*.



**Figure 27 :** Les résultats positifs de l'examen direct (Photo originale du laboratoire parasitologie-mycologie CHU de Tizi-Ouzou).

- **Un résultat négatif est indiqué**

- Lorsque l'on observe des blastospores ou des spores isolées, qui peuvent simplement indiquer une contamination et ne sont confirmés que par la culture.

**11.3. La culture**

Le dernier examen de mycologie est essentiel pour diagnostiquer le genre et l'espèce de l'agent pathogène, mais les résultats ne sont pas disponibles avant au moins quinze jours. La culture est réalisée sur des milieux de gélose de Sabouraud, qui sont des milieux universels, en utilisant une technique d'ensemencement. Il existe deux types de milieux de Sabouraud :

-Le milieu de Sabouraud chloramphénicol, qui inhibe la croissance des bactéries pouvant entraver l'isolement et l'identification.

-Le milieu de Sabouraud chloramphénicol actidione, qui inhibe la croissance des moisissures saprophytes et des levures.

Voici les différentes étapes de la culture :

-La manipulation doit être effectuée sous un bec Bunsen allumé.

-La date de prélèvement, la nature de l'échantillon et son numéro d'identification sont inscrits sur les deux milieux de Sabouraud.

-À l'aide d'une pipette, une courbe est réalisée avec le bec Bunsen.

-Selon la nature de l'échantillon, des fragments ou des squames sont prélevés à l'aide d'une pipette, puis déposés sur les deux milieux d'isolement. Avant chaque dépôt, il est nécessaire de chauffer l'extrémité de la pipette. Il est également important de ne pas repasser sur une zone déjà ensemencée.

-Les tubes sont fermés avec leur bouchon, mais pas complètement vissés pour permettre une bonne aération de la culture, car les dermatophytes sont aérobies.

-Les deux milieux sont incubés dans une étuve à 27°C et doivent être contrôlés au moins deux fois par semaine.



**Figure 28 :** Les étapes de méthode de la culture mycologique (Photo originale du laboratoire parasitologie-mycologie CHU de Tizi-Ouzou).

- Un résultat de culture négatif ne peut être considéré qu'après une incubation de 30 jours.
- Pour identifier le genre et l'espèce de l'agent pathogène, on se base sur le temps de croissance ainsi que la morphologie macroscopique et microscopique de la culture. Le temps de lecture diffère d'une espèce à l'autre. Cependant, le dermatophyte *T. rubrum* a une croissance plus lente que *T. mentagrophytes*, qui se développe rapidement.

#### - Identification macroscopique

Consiste à analyser les caractéristiques morphologiques des cultures visibles à l'œil nu dans les tubes. Cette analyse inclut l'étude de la couleur de la face supérieure et inférieure de la colonie (blanche, jaune chamois, noire...), de son relief (plat, plissé), de sa taille (réduite ou étendue), de son aspect (duveteux, laineux, poudreux, granuleux, glabre).

#### • Identification des levures isolées

- *Candida sp* : blanches, bombées, crémeuse.
- *Trichosporon sp*: colonies, crémeuses, cérébriformes, glabres, de couleur jaune - chamois.



**Figure 29 :** Identification macroscopique des levures (Photo originale du laboratoire parasitologie-mycologie CHU).

- **Identification des dermatophyte isolés**

- *Trichophyton rubrum* : colonies humides et bombées en forme de disque sur élevés en leur centre et hérissés de mèches de filaments mycéliens au recto, et le verso est incolore ou brun ou jaune.

- *Trichophyton mentagrophytes* : colonies duveteuses, poudreuses ou granuleuses devenant plâtreuses en vieillissant de couleur blanchâtre à crème au recto. Jaunâtre à brun au verso.



**Figure 30 :** Identification macroscopique des dermatophytes (Photo originale du laboratoire parasitologie-mycologie CHU de Tizi-Ouzou).

- **Identification des moisissures**

*Aspergillus versicolor* : ocre puis de couleur variée (rose, vert, jaune) recto et verso incolore ou jaune à brun- rougeâtre.

- **Examen microscopique des cultures**

S'effectue en plusieurs étapes tel que :

- Prendre la colonie de culture à l'aide de pipette pasteur stérile.
- On dépose une goutte de bleu de coton sur une lame porte objet.
- On rajoute la colonie sur la goutte de bleu de coton.
- Recouvrir la lame porte objet avec une lamelle couvre objet.
- Observations sous le microscope optique à grossissement fois 10 puis on confirme avec le grossissement fois 40.



**Figure 31** : les étapes d'indentification microscopique (Photo originale du laboratoire parasitologie-mycologie CHU de Tizi-Ouzou).

#### 11.4. Interprétation de l'examen microscopique de la culture

- **Levure**

Les critères d'identification par le microscope pour les levures incluent la présence de cellules de forme ovale ou arrondie et bourgeonnantes (mode de reproduction), de vrais ou de faux filaments (chaînes de blastospores qui restent accolées les unes aux autres), comme pour *Candida sp.* Macroscopiquement, on note des levures rondes ou ovales isolées ou bourgeonnantes d'un diamètre de 2 à 4 microns. Pour d'autres levures, on recherche la

présence de chlamydozoospores (spores à paroi épaisse qui confèrent une résistance aux champignons) et/ou d'arthrospores (spores qui séparent les cellules pour constituer un filament), comme pour le genre *Trichosporon sp*, où l'on observe la présence d'arthrospores, de blastospores, de filaments mycéliens, ainsi que de pseudomycélium.

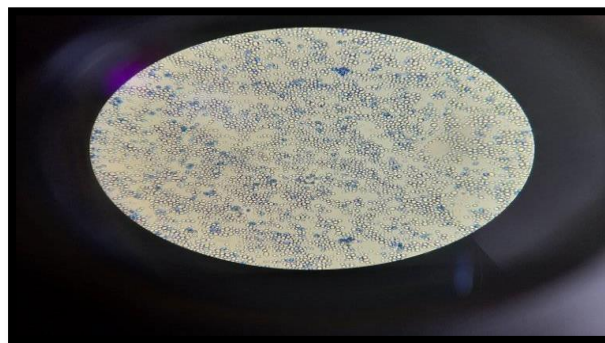
Pour différencier *Candida albicans* des autres espèces de levures, on pratique au laboratoire le test de blastèse.

- **Test de blastèse**

Ce test permet d'identifier *Candida albicans* par la présence du tube germinatif caractéristique de *Candida albicans*. L'absence de germination est caractéristique des autres espèces de *Candida*. Pour déterminer de quelle espèce il s'agit, d'autres tests de coloration sont effectués. Au laboratoire, nous avons ensemencé le champignon suspect dans du sérum humain et l'avons comparé à un témoin. Ensuite, nous avons incubé l'échantillon à 37°C pendant 3 heures. Au bout de 3 heures, nous avons observé l'échantillon sous un microscope optique pour rechercher la présence de tubes germatifs.



**Figure 32 :** Présence de tube germinatif *Candida albicans* (Photo original de laboratoire parasitologie-mycologie de CHU de Tizi-Ouzou).



**Figure 33 :** Absence de tube germinatif levure sp. (Photo original de laboratoire parasitologie-mycologie de CHU de Tizi-Ouzou).

- **Identification des champignons filamenteux**

- **Les dermatophytes**

Les dermatophytes sont des agents pathogènes pour l'homme. Leur diagnostic en laboratoire se fait par la présence de filaments mycéliens septés, d'organes de fructification et de formes ornamentales. Dans notre étude, nous avons observé microscopiquement deux espèces de dermatophytes, à savoir :

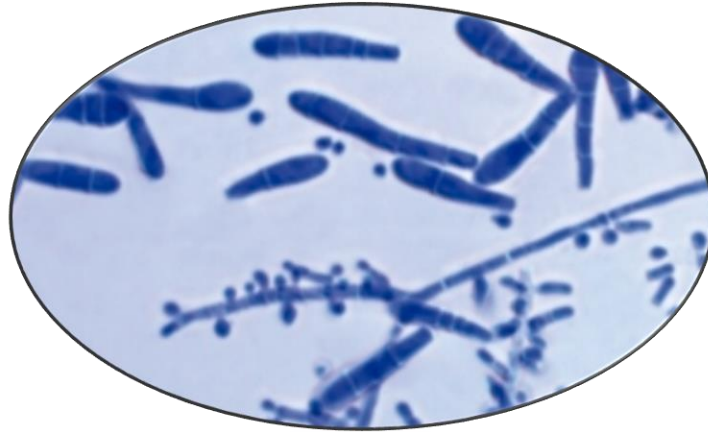
-*Trichophyton rubrum* : présence d'un mycélium à hyphes septés (cloisonnés), de filaments en raquettes. Les macroconidies sont pluricellulaires, à paroi lisse et mince, avec plusieurs cloisons. Elles peuvent être isolées ou regroupées en bouquets et présentent une forme variable (en cigare, en saucisse...). Les microconidies sont unicellulaires, piriformes en aciculum ou rondes. Les microconidies sont l'agent causal principal des infections des ongles des pieds.



**Figure 34 :** *Trichophyton rubrum* (Photo original du laboratoire parasitologie-mycologie de CHU de Tizi-Ouzou).

-*Trichophyton mentagrophytes* : présence de filaments mycéliens cloisonnés.

Les macroconidies ont une paroi lisse et mince avec plusieurs cloisons. Elles peuvent être isolées ou regroupées en bouquets et présentent une forme variable. Les microconidies, souvent plus abondantes que les macroconidies, ont une forme ronde ou piriforme. Des chlamydospores peuvent également être présentes.



**Figure 35** : *Trichophyton mentagrophytes* [24]

- **Les moisissures**

Les moisissures sont des champignons filamenteux cosmopolites. *Aspergillus versicolor* est une espèce fréquemment incriminée en pathologie humaine. On diagnostique en laboratoire les moisissures par la présence des organes de fructification (têtes aspergillaires, conidies...).

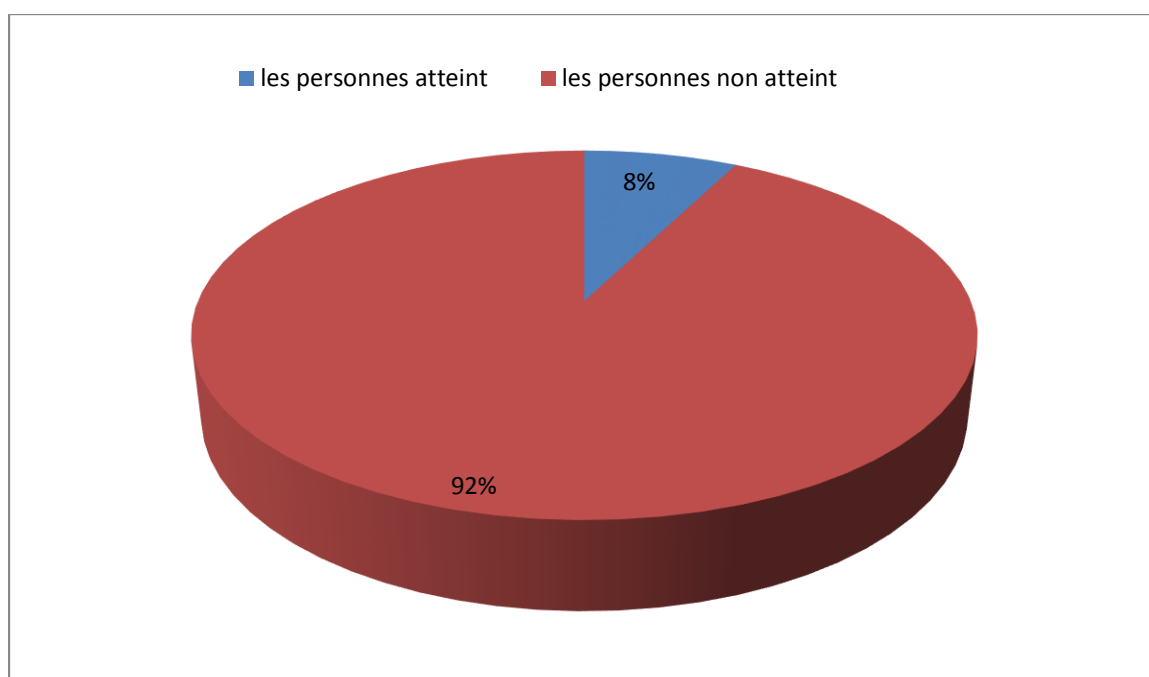
-*Aspergillus versicolor* : tête aspergillaire bisériée et radiée. Une vésicule ovale, des conidies globuleuses et échinulées, ainsi qu'un conidiophore long et lisse jaunâtre.

# **Chapitre III**

## **Résultats**

Lors de notre étude prospective qui s'est déroulée au niveau de la polyclinique de nouvelle ville, en collaboration avec laboratoire de parasitologie-mycologie de CHU Neddir Mohammed de Tizi-Ouzou et durant une période de trois mois qui s'étalée du mois de février au mois d'avril 2023, sur 992 personnes consultés au cabinet de dermatologie, 75 patients sont atteints des mycoses des pieds.

### 1. La Fréquence des personnes atteintes des mycoses des pieds parmi les patients consultés au cabinet de dermatologie



**Figure 36 :** La distribution des personnes atteint selon les patients consultés au cabinet de dermatologie.

Les résultats de la prévalence des mycoses des pieds parmi les patients ayant consulté le service de dermatologie sont présentés dans la figure 36. Parmi les 992 patients ayant consulté à la polyclinique de Nouvelle Ville, seuls 75 patients sont atteints de mycose des pieds, ce qui représente un taux d'infestation de 8%. En revanche, 917 patients ne présentent pas de mycoses des pieds, soit un taux de 92%.

## 2. Répartition des cas des mycoses des pieds selon leurs sièges

**Tableau 4** : Répartition des cas des mycoses des pieds selon leurs sièges

Siège	Nombre	Pourcentage
<b>ongle</b>	64	64%
<b>Intertrigo de l'orteil</b>	28	28%
<b>Plante des pieds</b>	8	8%
<b>Total</b>	100	100%

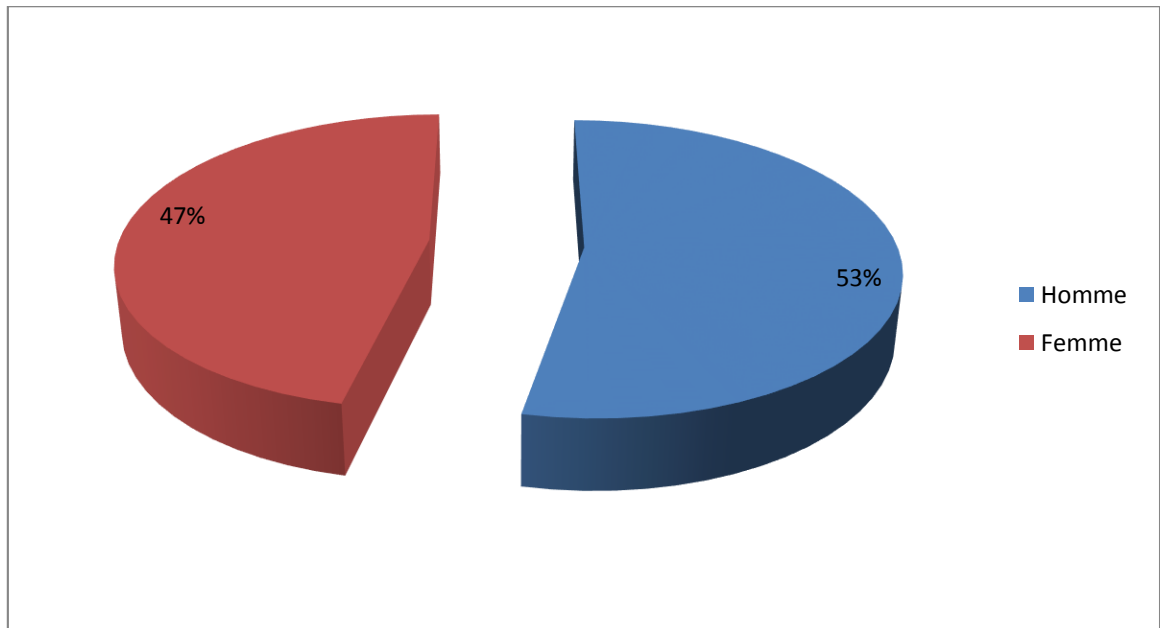


**Figure 37** : Répartition des cas des mycoses des pieds selon leurs sièges.

Selon la localisation des atteintes des mycoses des pieds, elles sont réparties en 3 groupes, comme mentionné dans le tableau numéro 4.

D'après les données de la figure 37, il est constaté que la majorité des personnes sont atteintes de mycoses des pieds au niveau des ongles, représentant un taux d'infestation de 64 %. On constate également un taux d'infestation moyen de 28% pour les intertrigos de l'orteil. En revanche, les mycoses des plantes des pieds sont les moins fréquentes, avec une faible infestation.

### 3. Répartition des patients selon le sexe

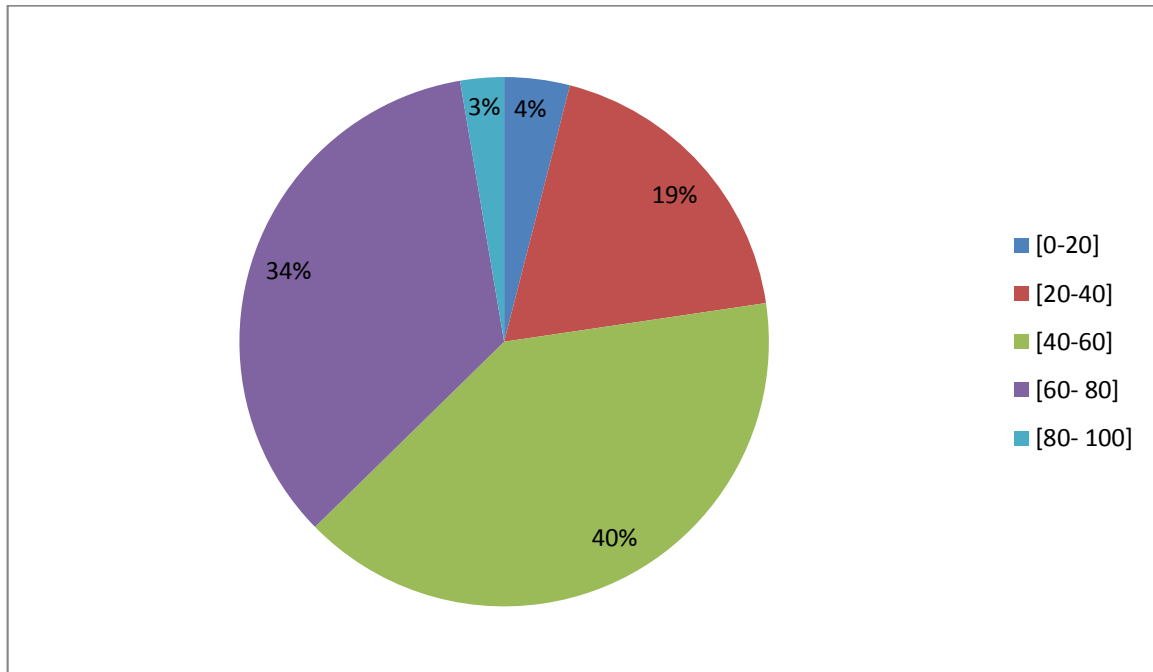


**Figure 38** : Répartition des patients selon le sexe.

La distribution des personnes atteintes des mycoses des pieds selon le sexe est consignée dans la figure suivante :

D'après la figure 38, le sexe masculin est le plus affecté par les mycoses des pieds avec le taux d'atteinte de 53% comparé au sexe féminin représenté avec 47%.

#### 4. Répartition des patients selon l'âge

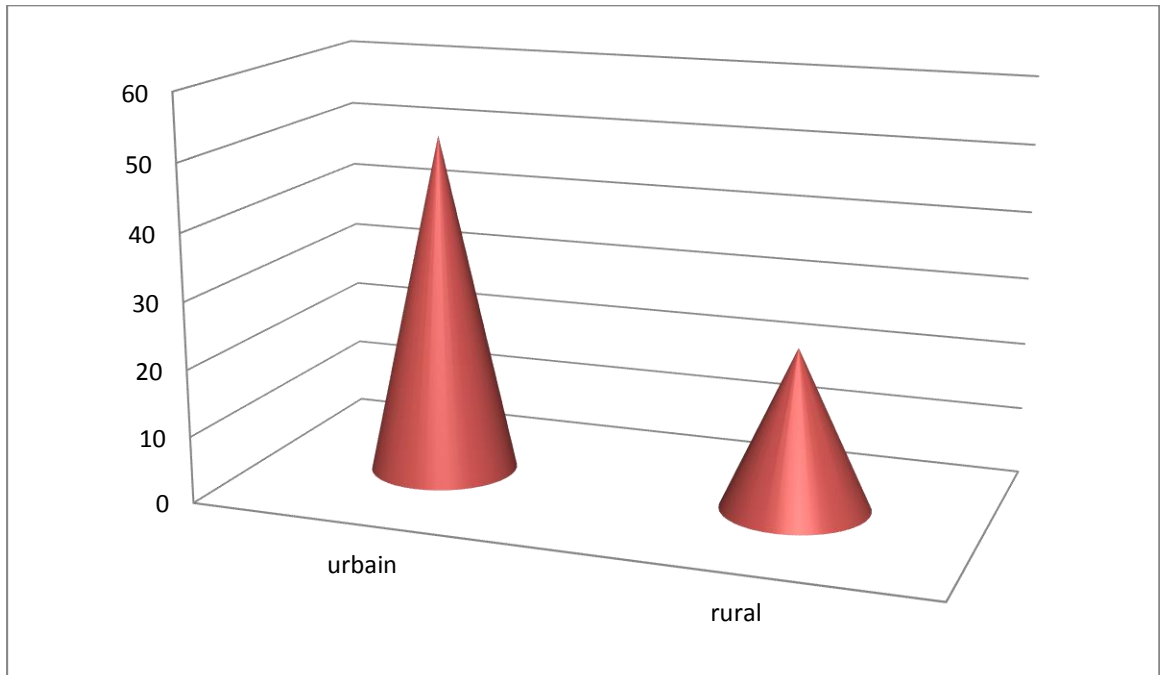


**Figure 39 :** Répartition des patients selon la tranche d'âge.

L'analyse de la figure 39, montre que les tranches d'âge les plus touchées par les mycoses des pieds sont celles comprises entre 40 et 60 ans, avec une proportion de 40%, suivies des tranches d'âge entre 60 et 80 ans, avec un taux de 34%. Ensuite, la tranche d'âge de 20 à 40 ans présente une prévalence de 19%. En revanche, les deux tranches d'âge les moins touchées sont celle des 0 à 20 ans et celle des 80 à 100 ans, avec des taux de 4% et 3% respectivement.

Ce phénomène peut s'expliquer par le fait que les personnes âgées sont plus sensibles aux agents responsables des mycoses des pieds en raison de certaines maladies et traitements qu'ils peuvent avoir.

### 5. Répartition selon la région géographique

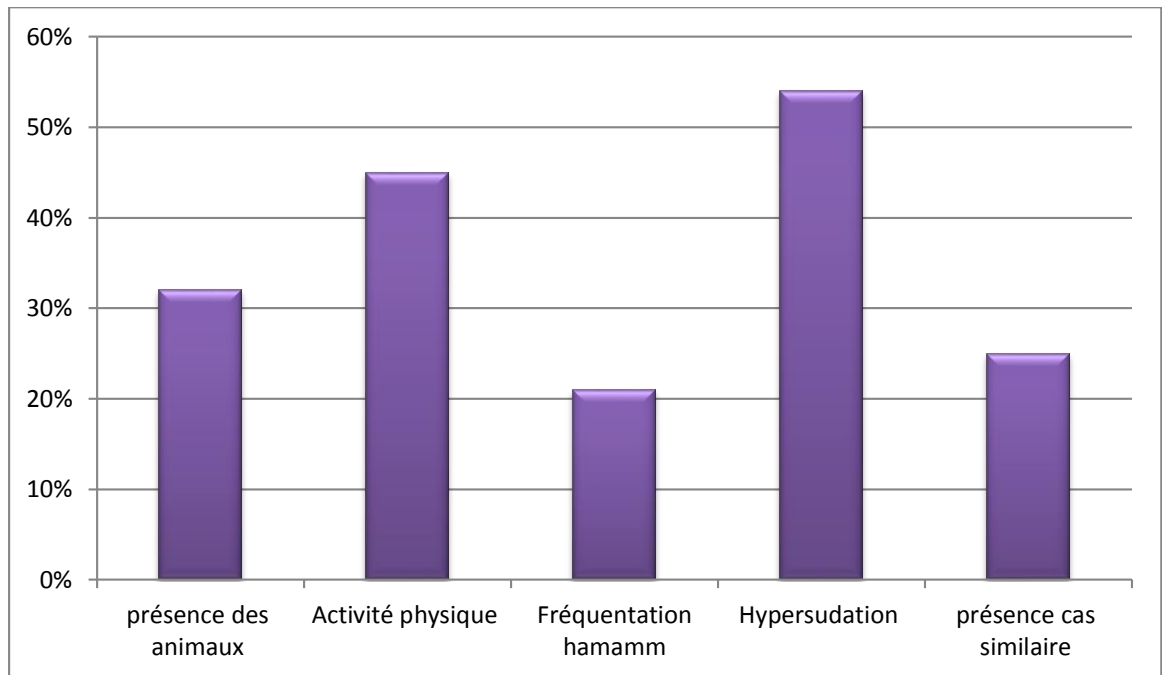


**Figure 40 :** Répartition selon la région géographique

Les données relatives à la répartition des cas positifs en fonction des régions de la wilaya de Tizi Ouzou, qu'il s'agisse du milieu rural ou urbain, sont présentées dans la figure 40.

Selon les résultats de la figure 40, il est notable que le pourcentage de patients atteints de mycoses des pieds consultant le service de dermatologie à la polyclinique de Nouvelle Ville est nettement plus élevé en milieu urbain, atteignant 68 %, par rapport aux patients en milieu rural, dont le taux est de 32 %. La différence entre les deux milieux est remarquable.

### 6. Répartitions selon les facteurs favorisant des mycoses des pieds



**Figure 41 :** Répartitions selon les facteurs favorisant des mycoses des pieds.

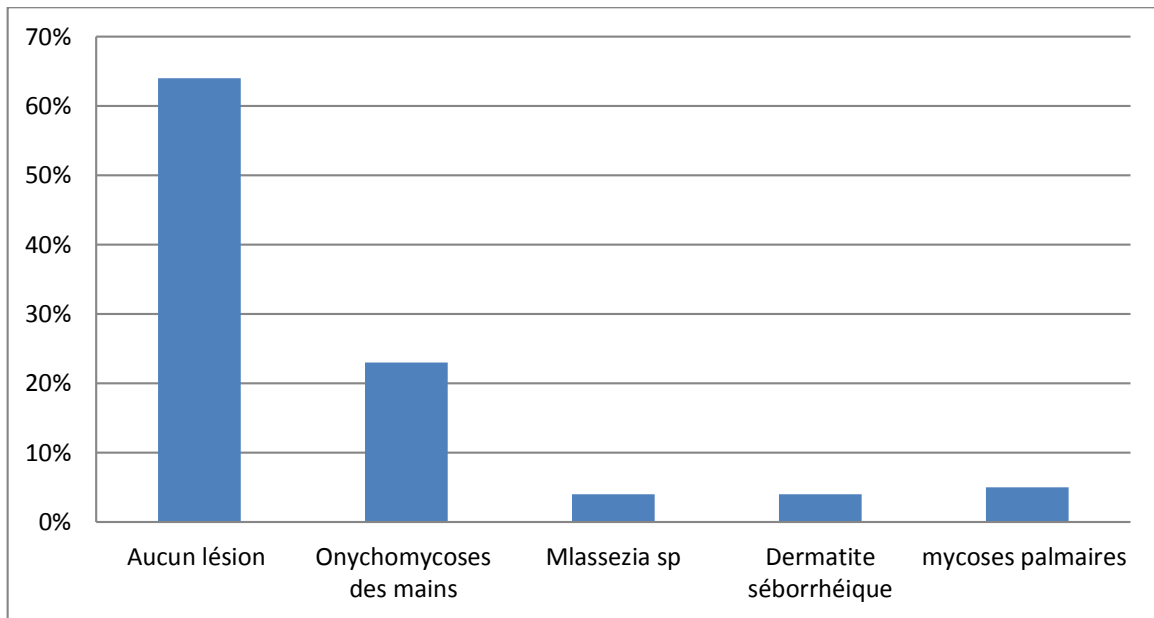
Les données relatives à la distribution des cas atteints de mycose des pieds en fonction des facteurs favorisant sont mentionnées dans la figure suivant :

Selon les données de la figure 41, il est constaté que les individus souffrant de mycoses des pieds sont exposés au moins à un facteur favorisant, parmi c'est facteur y a la transpiration excessive de 54 % et à un facteur d'activité physique de 45 %. Cette situation s'explique par le fait que l'humidité favorisée dans la transpiration au niveau des pieds le développement des mycoses.

En ce qui concerne les personnes en contact avec des animaux domestiques, le taux d'incidence est de 32 %.

Pour les individus atteints de mycoses des pieds qui fréquentent les hammams, le taux d'incidence est de 21 %, tandis que pour ceux ayant des cas similaires dans leur famille, il est de 25 %. Cette observation peut être expliquée par le fait que ces mycoses sont contagieuses et peuvent se propager d'une personne à l'autre.

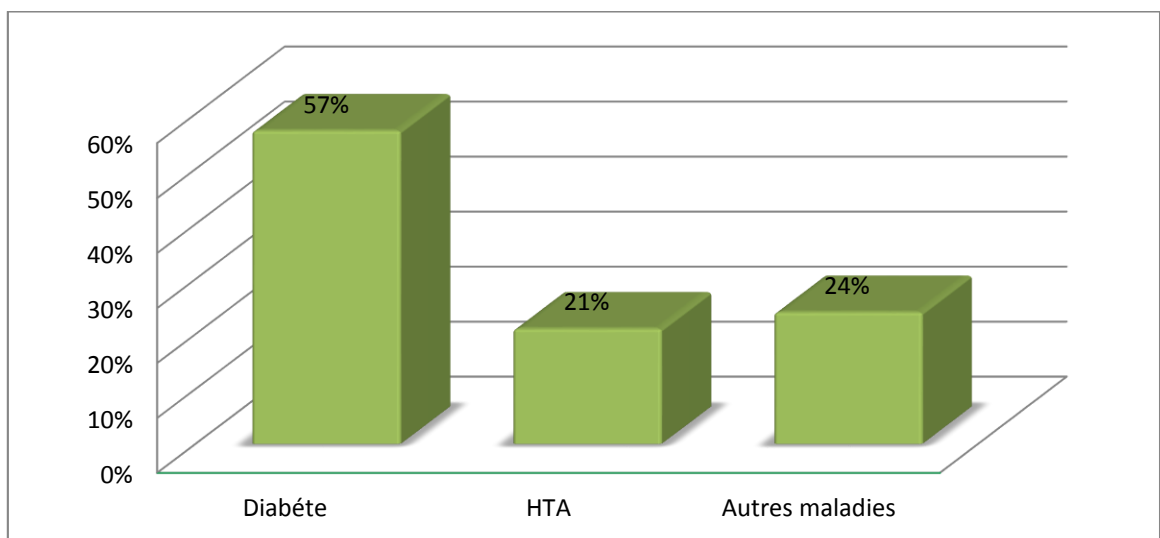
**7. Répartition selon les lésions associées**



**Figure 42** : Répartition selon les lésions associées.

Parmi nos patients atteints de mycoses des pieds, plus de la moitié (64%) ne présentaient pas des lésions associées. Pour les autres patients, on a observé une infestation de 23% en ce qui concerne les onychomycoses des mains. En revanche, les trois lésions les moins répandues étaient la *mlassezia sp* et les mycoses palmaires, avec un taux d'infestation de 4 %, suivies de la dermatite séborrhéique, avec un taux de 5 %.

**8. Répartition selon les maladies pathogènes associées**



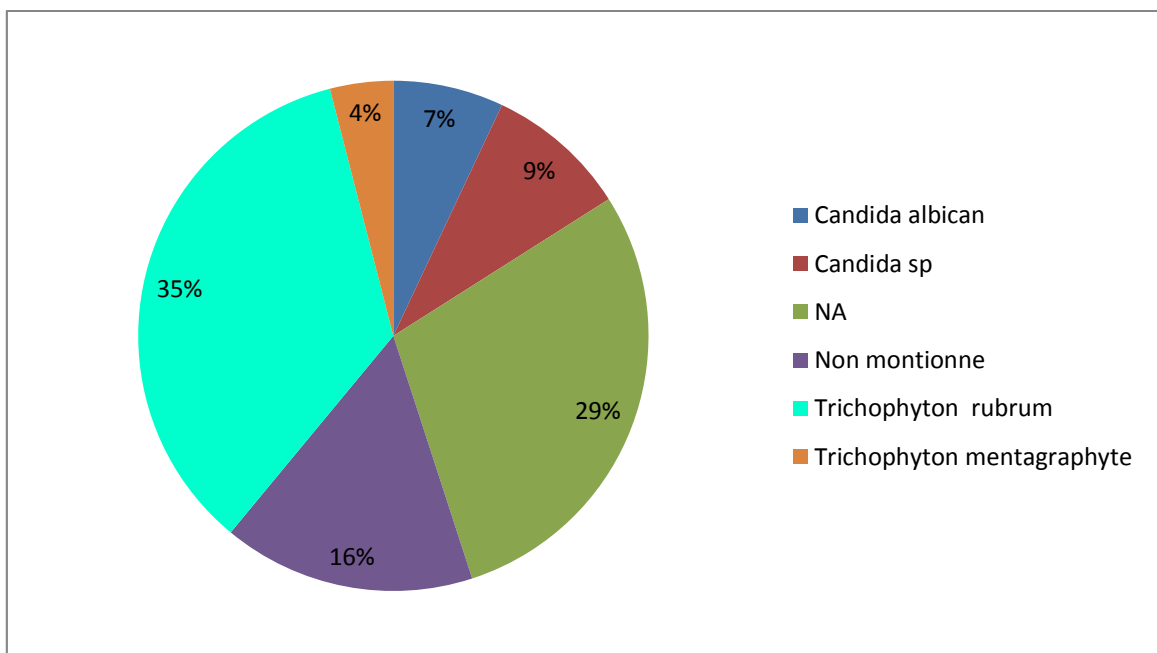
**Figure 43** : Répartition selon les maladies pathogènes associées.

Les résultats de la répartition des personnes atteintes de mycoses des pieds selon les agents pathogènes sont présentés dans la figure suivante.

Selon les données de la figure 43, nous pouvons observer que les patients atteints de diabète sont les plus touchés, représentant 57 % des cas. En comparaison, ceux ayant d'autres maladies représentent 24% des cas, tandis que les patients souffrant d'hypertension artérielle (HTA) représentent 21% des cas.

Cette observation peut s'expliquer par le fait que la prise de nombreux médicaments peut favoriser le développement de mycoses des pieds chez les personnes atteintes de diabète.

### 9. Répartition selon les résultats mycologiques

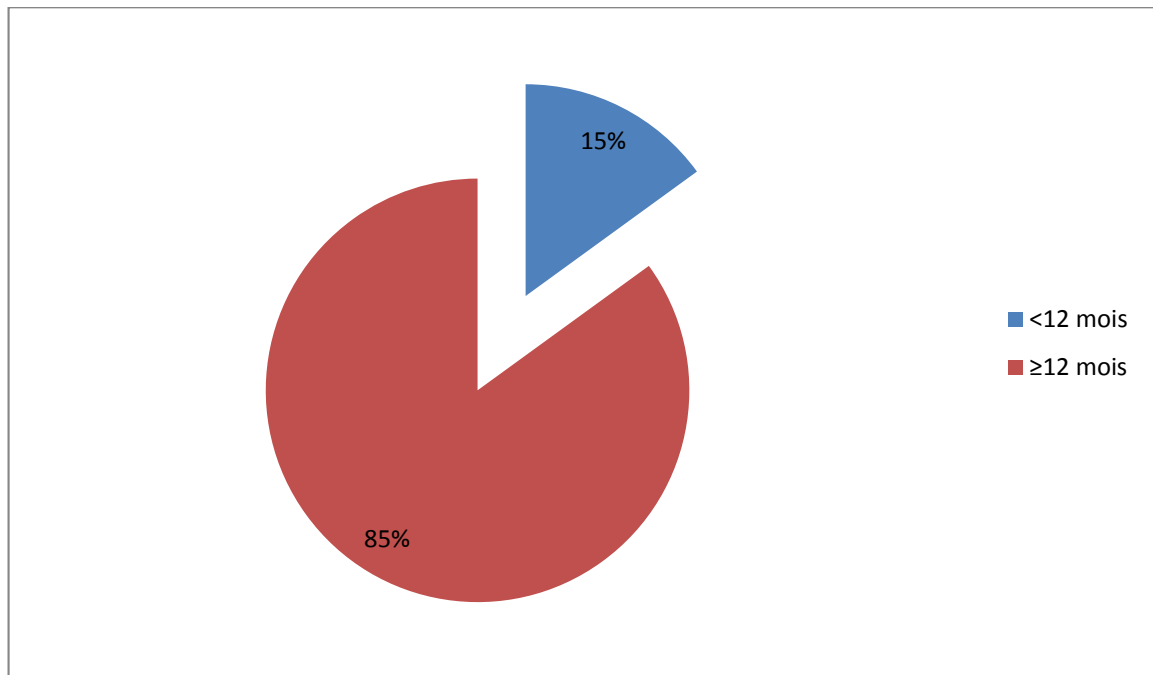


**Figure 44 :** Répartition selon les résultats mycologiques

Dans le cadre de notre série d'études, le groupe fongique le plus prédominant est celui des dermatophytes, avec une espèce spécifique, *Trichophyton rubrum*, représentant 34 % des cas, et une autre espèce, *Trichophyton mentagrophytes*, représentant 4 % des cas. Ensuite, nous avons observé la présence de *Candida albicans* dans 7% des cas et de *Candida sp* dans 9% des cas.

En ce qui concerne les cultures contaminées, elles sont soumises à un taux de 29 % des cas, tandis que les cas non signalés sont soumis à 16 % des cas.

### 10. Répartition des patients selon l'ancienneté des lésions



**Figure 45 :** Répartition des patients selon l'ancienneté des lésions

Sur les 75 individus souffrant des mycoses des pieds, on observe que 85 % d'entre eux présentent des cas anciens, tandis que les 15 % restants ont récemment été touchés par cette affection.



# **Chapitre IV**

## **Discussion**

Notre étude prospective s'est déroulée à la polyclinique de la nouvelle ville pendant une période de trois mois, allant du mois de février jusqu'à avril 2023. Nous avons identifié 75 cas de personnes souffrant de mycoses des pieds, ce qui représente avec un taux de 8% parmi les 992 patients consultés au cabinet de dermatologie.

Cette diminution de 8% peut éventuellement s'expliquer par le fait que certains cas ont été traités dans d'autres services tels que les médecines généralistes, diabétologies. De plus, l'utilisation de traitements naturels tels que les huiles essentielles peuvent être favorisée par des facteurs socio-économiques réprimés.

Nous remarquons que, le taux le plus élevé de mycoses des pieds seconcerne les onychomycoses à 64%, ce qui correspond à l'étude menée par (Imarazen L. et Ouhib L. 2015 à Tizi-Ouzou). Cette localisation peut s'expliquer par la croissance plus lente des ongles aux orteils, ce qui réduit l'élimination des champignons. [53]

En second lieu, on trouve lesinterorteils avec un taux de 28%. Ce phénomène s'explique par le fait que l'humidité et la chaleur favorisent le développement des mycoses despieds. En revanche, l'infection la moins fréquente concerne la plante des pieds à 8%, Cela correspond aux résultats de l'étude publiée dans le (Pan Afr Med J 2014). [54]

Concernant la répartition des mycoses des pieds selon le sexe, y a une prédominance masculine avec un taux de 53% des cas. Ces résultats sont comparables à ceux obtenus par (Jaiswal A, et al. 2015 en Inde). [55] Cette prédominance s'explique par les activités physiques, et la portedes chaussures toute la journée, ce qui provoque la transpiration des pieds.

Contrairement à certaines études qui ont mis en évidence une prédominance féminine, comme celle de (Pan Afr Med). [54]

Les tranches d'âge les plus touchées sont celles comprise entre 40 à 60 ans avec un taux de 40% et celle de 60 à 80 ans avec un taux de 34%. Cette observation s'explique par le fait que les sujets âgés souffrent souvent de plusieurs maladies, ce qui affaiblit leur système immunitaire et les rend plus vulnérables aux agents pathogènes responsables des mycoses des pieds.

Dans cette étude les milieux de vie nous montrons que y a une prédominance dans le milieu urbain par à port au milieu rural. Ce qui explique par les conditions climatiques particulières de la ville de Tizi-Ouzou, l'humidité et l'étouffement, car l'air marin rencontre les reliefs montagneux qui entoure la ville. De plus, la présence du barrage d'eau de Taksebt, situé à seulement 10 km de la ville, contribue à l'humidité ambiante.

Cette étude montre que, l'hypersudation et l'activité physique ont été identifiées comme les deux principaux facteurs favorisants. Ces résultats correspondant à l'étude de (Imarazene L. et Ouhib L. en 2015 à Tizi-Ouzou). [53]

Les personnes qui n'ont aucune lésion ont le taux le plus élevées à 64%, tandis que la lésion associée la plus élevées est l'onychomycose des mains par un taux de 23%. Ces résultats sont en accord avec l'étude menée par (Aguenache Ch. et Berkani S. en 2017 à Tizi Ouzou). [56]

Selon les résultats de cette étude, les patients diabétiques présentent fréquemment un facteur prédisposant à l'infection fongique, avec un taux de 35 %. Ces résultats concordent avec ceux de (LAMHENE H et MOULOUDJ R. en 2015 à Tizi-Ouzou). [57]

Le groupe fongique le plus fréquent dans les cas de mycoses des pieds était celui des dermatophytes, avec une prévalence élevée de 35%, principalement représentée par l'espèce *Trichophyton rubrum*. En revanche, l'espèce *Trichophyton mentagrophytes* était présente dans seulement 4% des cas. Ces résultats diffèrent considérablement de ceux de l'étude menée par (Fellah H. 2016 à Tlemcen). [58]

Nous avons également observé la présence de levures, principalement du genre *Candida*, dans 9% des cas, avec un taux de 7% pour l'espèce *Candida albicans*. Ces résultats diffèrent des données obtenues dans l'étude de (Halim I. et al. 2014 au Maroc). [59]

En ce qui concerne les moisissures, nous n'avons identifié aucun cas dans notre étude, ce qui correspond aux résultats de (Halim I. 2014 au Maroc), qui rapportait un taux de 5%.

Enfin, l'ancienneté des mycoses des pieds à un taux de 85%, qui correspond à l'étude menée par (Guibal F. et al. 2009 en France). [60] Ce phénomène s'explique que de nombreux patients ne consultent pas de dermatologue et traitent leurs mycoses des pieds par eux-mêmes ou en consultant un médecin généraliste, cela peut entraîner un taux de guérison plus faible.

# **Conclusion**

Les mycoses des pieds sont des infections à des champignons microscopiques du genre dermatophyte, Candida et moisissures. Ces différents genres atteignent les pieds à différents endroits : la plante des pieds, les espaces interdigitaux et les ongles. Cette pathologie se développe davantage dans certaines circonstances, notamment dans un environnement chaud et humide, chez les sportifs intensifs, en cas de diabète, de déficit immunitaire ou de surpoids. Notre étude a été menée au niveau de la polyclinique de la nouvelle ville de Tizi Ouzou, sur une période de stage de trois mois allant du mois de février jusqu'à avril 2023.

Cette étude nous permet de souligner l'importance qu'il faut accorder aux mycoses des pieds en termes de fréquence et de facteurs favorisants. D'autre part, elle a permis de mettre en lumière les caractéristiques épidémiologiques et cliniques des mycoses des pieds. Durant cette enquête, nous avons inclus 992 patients parmi lesquels 75 présentaient des mycoses des pieds, soit un taux de 8%. L'analyse de l'étude a également montré une prédominance du sexe masculin, soit 53 %. Les tranches d'âge les plus touchées sont celles de 40 à 60 ans et de 60 à 80 ans, avec un taux d'infestation de 40% et 34% respectivement. Les zones les plus touchées sont les ongles 64%, suivis des interorteils 28%. Les personnes d'origine urbaine sont les plus supportées, avec un taux de 51%.

Ce travail a permis de cerner le profil des patients atteints des mycoses des pieds, afin de mettre en place les recommandations suivantes :

- Porter des chaussures et chaussettes adaptées pour éviter la transpiration des pieds et éviter les chaussures serrées.
- Éviter les chaleurs, la transpiration excessive, l'humidité et la macération.
- Privilégier des chaussettes en matières naturelles comme le coton et éviter les matières synthétiques.
- Pour les sujets sportifs, appliquez une poudre antifongique sur les pieds et les chaussures à chaque séance d'exercice physique et bien s'essuyer après chaque bain.
- Pour les diabétiques, le respect de l'équilibre glycémique est indispensable.
- La suppression des facteurs favorisants est le meilleur traitement de cette mycose.

- [1] LORIER-ROY E. Les mycoses cutanées. 2019.
- [2] Taurinya G. Les mycoses du pied différents types, diagnostic, traitements et conseils à l'officine. Thèse pour le diplôme d'État de docteur en Pharmacie. Université de Limoges. 2020.
- [3] Charlotte C. Étude de la flore fongique cutanée colonisant le cheval. Sciences pharmaceutiques. 2015. ffdumas-01330906.
- [4] DJELOUAT S. Connaitre les mycoses par champignons et levures, Médecine et Santé pour tous. Paris : (2017).
- [5] Philippe D. Identification des champignons d'importance médicale Stage de laboratoire. Guy St-Germain. 2021.
- [6] Andreas V, Rogers N, Allen K. Microbiologie médicale I : agents pathogènes et microbiome humain. Cambridge Stanford Books - 614 pages
- [7] Jassiel Z. Microbiologie et mycologie. Zambia. Université Virtuelle Africaine. 2010.
- [8] REZKI-BEKKI MA. Production de métabolite par les levures : caractéristique et identification des arômes et des alcools. Thèse de doctorat en biotechnologie. Université d'Oran. 2014. 156p.
- [9] ANOFEL : ASSOCIATION FRANÇAISE DES ENSEIGNANTS DE PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE. Parasitologie et mycologie médicale, Elsevier Masson SAS. 2022.
- [10] Ali Z. REPRODUCTION OF FUNGI. 2013 p. 1
- [11] Tikour S. Biodiversité fongique de la moule *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819) élevée dans deux fermes conchylicoles de l'Ouest Algérien Kristel et Stidia. Mémoire de fin d'étude. Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie. 2018.
- [12] Thomas J. Dennis M. Spectrum of Mycoses. Weill Cornell Medicine of Cornell University and New York Presbyterian Hospital. 1996.
- [13] Dalenda E, Sondes T, Mokni M, Feuilhade de Chauvin M. Dermatologie infectieuse : Mycoses superficielles. Elsevier. 2014.
- [14] Mokni M, Couppié P. Dermatologie infectieuse : Mycoses sous-cutanées. Elsevier. 2014.
- [15] Morand J-J. Manifestations cutanéomuqueuses des mycoses profondes et/ou tropicales (hors candidoses). Elsevier. 2012.
- [16] BIABIANY M. recherche et développement d'extraits antifongiques issus de la flore guadeloupéenne. Thèse de Docteur en Pharmacie. Université de LILLE Nord de France ; 2011, 174 p.

- [17] Schmid T, Laffitte E, Mazouri S. DERMATOLOGIE ACNE – VERRUES CUTANÉES – MYCOSES. Hôpitaux universitaires Genève. 2017
- [18] Démarchez M. L'épiderme et la différenciation des kératinocytes. 2015
- [19] Bouschbacher M. 2007 [https://theses.hal.science/tel-00285597/file/Verso\\_mars08.pdf](https://theses.hal.science/tel-00285597/file/Verso_mars08.pdf)
- [20] Bardot A, Bonnin M, Bouvier M, Daum B, Eulry F, Piat C. Pathologie ostéo-articulaire du pied et de la cheville : Approche médico-chirurgicale. Maunche-Bouysset. Springer Science & Business Media, Paris. 2004. 552 p.
- [21] Authie M, Livrelli V. Mycoses des pieds et onychomycoses conseils à l'officine. Thèse université de Clermont I (Clermont-Ferrand). 2011.
- [22] Chabasse D. Mycose superficielle : Gentilini M, *Médecine tropicale* - 6e édition, Éd : Lavoisier, France. 2012. 437.
- [23] BIABIANY M. recherche et développement d'extraits antifongiques issus de la flore guadeloupéenne. Thèse de Docteur en Pharmacie. Université de LILLE Nord de France ; 2011, 174 p.
- [24] Chabasse D, Bouchara J-P., Gentile L, Brun S, Cimon B, Penn P. *Les dermatophytes*. Cahier de formation Biologie médicale No 31 : France. 2004.
- [25] BIABIANY M. recherche et développement d'extraits antifongiques issus de la flore guadeloupéenne. Thèse de Docteur en Pharmacie. Université de LILLE Nord de France ; 2011, 174 p.
- [26] Contet. Audonneau N. Chabasse D. Dermatophytose : Christian R, Mycologie médicale, France : Éd : Lavoisier. 2013 ,305p.
- [27] M. Belkaid, N. Zenaidi, O. TabetDerraz, D. Kellou, A. Ammar Khodja, B. Hamrioui. Cours de parasitologie. Tome 3 : Mycoses. 1999. Alger. P13.
- [28] Leleu G, Aegerter P, Guidet B, Collège des utilisateurs de base de données en réanimation. Candidose systémique dans les unités de soins intensifs : une étude multicentrique, appariée-cohorte. *J Crit Care* 2002 ; 17 : 168-75.
- [29] ANOFEL : Association Française des Enseignants de Parasitologie – Mycologie. Parasitoses et mycoses des régions tempérées et tropicale- 2 ed. Elsevier. 2010
- [30] Anane S, Kalel K, Kaouech E, Belhaj S, Chaker E. *Candida dubliniensis* : une nouvelle espèce émergente. Paris. 2007 ; 1 ; 65(1) : 13-9.

- [31] Kallel A, Rabhi I, Abdellatif S, Bellakhal S, Ladeb S, Ben-Hassen A, Fakhfakh N, Belhadj S, Kallel K. Complexe *Candida* parasitosis : résultats préliminaires de l'identification moléculaire de 26 souches. *Journal de Mycologie Médicale*. Tome 26, Numéro 1, 2016, page 67.
- [32] Ayman S. Caractérisation moléculaire et phénotypique d'un mutant *dpp3Δ* déficient pour une pyrophosphate phosphatase chez la levure opportuniste *Candida lusitanae* : étude de l'interaction des levures avec l'hôte. Thèse de doctorat en Sciences, technologie, santé. Microbiologie-Immunologie. Université Bordeaux, 2013.
- [33] Chabasse D, Pihet M. Mycose : Christian R, *Mycologie médicale*, France : Éd : Lavoisier. 2013 ,305p.
- [34] Baudraz-Rosselet F, Monod M, Panizzon R. *Diagnostic et traitement des onychomycoses*. ARTICLES THÉMATIQUES : DERMATOLOGIE 20 avril 2005.
- [35] Chabasse D, Pihet M. *Les onychomycoses à moisissures*. *j.mycmed*. 2014. ;24 :261-8
- [36] Marcela S. Épidémiologie, répartition géographique et modes de contamination des dermatophytes. *Epidemiology, geographical distribution, natural habitat and transmission of dermatophytes*. *Revue Francophone des Laboratoires*. 2022, Issue 539, February 2022, Pages 31-40.
- [37] Gits-Muselli, M. ; Hamane, S. ; Benderdouche, M. 2020. *Dermatomycozes*. *Traité de médecine AKOS*, Volume 23, Numéro 2, Page 1-12
- [38] Cricks B, Géniaux M, Bonerandi JJ. Infections cutanées et muqueuses à *Candida albicans*. *Ann. Dermatol. Venereol*, 13 : 3S53-3S58.
- [39] ANOFEL : Association française des enseignants et praticiens hospitaliers de parasitologie et mycologie médicales. *Parasitoses et mycoses des régions tempérées et tropicales*. 7ème édition. Elsevier/Musson. 2021
- [40] HABACHOU T. *Les dermatophytoses : prise en charge et cas des dermatophytoses invasives*. Thèse pour le diplôme d'état de docteur pharmacie. Université de Caen Normandie. 2017.
- [41] Chris G. MD, Dermatology & Laser Center of Chapel Hill. Examen médical déc. 2021.
- [42] Contet-Audonneau N, Chabasse D. *Parasitoses et mycoses courantes de la peau et des phanères* : Chapitre 7 : *Mycoses superficielles à dermatophytes observées en France métropolitaine*. Jean-Claude Nicolas. Paris : Elsevier. 2003 ;156p.
- [43] GOETTMANN S. Variétés cliniques des onychomycoses. 2003-130-12-C2-0151-9638-101019-ART4

- [44] VANETTI A. Mycoses superficielles cutanéomuqueuses et enquête auprès de Pharmacies d'officine. Thèse de Docteur en Pharmacie. Université NANTES ; 2009, 84 p.
- [45] Feuilhade de Chauvin M. Mycoses métropolitaines. EncyclMédChir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris. Dermatologie, 98-380-A-10,2000, 11 p.
- [46] Scrivener J-NY. Onychomycoses : épidémiologie et clinique. Revue francophone des Laboratoires, 2011,43236-7.
- [47] A. Tosti, R. Baran, P.Fanti. Onychomycose "Endonyx" : une nouvelle modalité d'envahissement des ongles par les dermatophytes.1999
- [48] Nicolas L, Pierre B. Infections à dermatophytes de la peau glabre et des plis. LA REVUE DU PRATICIEN 2000.
- [49] Bedia V, ChristianneP, KonatéA, KpongboE, KondoF, VangaH, AsouhounJ, Vincent D, YavoW, et EbyI, Aspects cliniques et étiologiques des intertrigos d'origine fongique à Abidjan (Côte d'Ivoire) PanAfr Med J. 2019 ;33 : 198. Published online 2019 juil. 12. French.
- [50] Chabasse D, Contet-Audonneau N. Dermatophytes et dermatophytoses.Emc - Maladies Infectieuses. Portail des publications scientifiques de l'Université d'Angers. 2011
- [51] Baudraz-Rosselet F, Monod M, Panizzon R. Diagnostic et traitement des onychomycoses. ARTICLES THÉMATIQUES : DERMATOLOGIE. 2005
- [52] Resplandy F. Les antifongiques Collège National de Pharmacologie Médicale. Antifongiques : les points essentiels. 2017.
- [53] Imarazene L, Ouhib L. Les cas d'onychomycoses diagnostiqués au Centre Hospitalo-universitaire de Tizi-Ouzou. (Mémoire fin d'étude). Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou. Département de Biochimie. 2015.
- [54] Chegour H, El Ansari N, El Mghari G, Tali A, ZoughaghiL, Sebbani M, Amine3 M. Quels agents incriminés dans les mycoses du pied ? Enquête auprès des diabétiques consultant au CHU Mohammed VI de Marrakech. Pan Afr Med J. 2014; 17: 228.
- [55] Jaiswal a, sharmarp, gupta k. onychomycosis: clinicomycologie study from western ultraprades, india. indianjournal of medical specialities.2015;6:8-12.

- [56] AguenacheCh, Berkani S. Le profil épidémiologique et mycologique des onychomycoses dans la wilaya de Tizi-Ouzou. (Mémoire fin d'étude). Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou. Filière Sciences Biologiques. 2017.
- [57] LamheneH, Mouloudj R. Etude rétrospective sur la prévalence des mycoses superficielles chez les sujets diabétiques recensés au niveau du service de dermatologie au CHU de Tizi-Ouzou. Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou. Département de Biologie .2016
- [58] Fellah h. épidémiologie, clinique et mycologie des onychomycoses diagnostiquées au laboratoire de parasitologie mycologie médicale chu de Tlemcen (mémoire de fin d'étude), Tlemcen : université Abou BekrBelkaid, faculté médecine ; 2015.
- [59] Halim I, El Kadioui F, Soussi Abdallaoui M. Les onychomycoses à Casablanca (Maroc). J Mycol Med. 2013 ; 23 : 9-14.
- [60] Guibal F, Baran R, Duhard E, Feuilhade M. Épidémiologie et prise en charge des onychopathies a priori d'origine mycosique en médecine généraleEpidemiology and management of onychopathies of probable fungalorigin in privategeneral practice.Journal de Mycologie MédicaleVolume 19, Issue 3, September 2009, Pages 185-190.

## Annexe

### Fiche de renseignements des mycoses des pieds

#### 1. Identité du patient :

- Nom :
- Prénom :
- Age :
- Sexe :
- Origine géographique :
- Numéro de Tél :

#### 2. Antécédents :

- Mycoses associé :
- Diabète :
- HTA :
- Autres :

-Avez-vous quelqu'un dans votre famille qui a déjà eu cette affection ? Oui Non

#### 3. Facteur favorisant :

- contact avec les animaux domestique :
- Activité physique :
- Fréquentation Hammam :
- Hypersudation :

#### 4. Symptomatologie :

- Siège :
  - Plante des pieds :
  - Quelle espace interorteils :
  - Ongle des pieds :

-Début d'atteinte : première épisode : récidive :

- Evolution saisonnier :

- Examen mycologie :
  - Examen directe :
  - Culture :
- Traitement :
  - Orale :
  - Locale :