

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE**  
**SCIENTIFIQUE**



**UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI DE TIZI OUZOU**



**Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques**

**Département de biologie**

**Mémoire**

**En vue d'obtention du titre de**

**Master**

**Domaine : Science de la nature et de la vie**

**Filière : Sciences biologiques**

**Spécialité : Parasitologie**

**Thème**

**Etude prospective des mycoses superficielles  
diagnostiquées chez les diabétiques dans la wilaya de  
Tizi-Ouzou**

**Présenté par : BOUFNAR Sara et HIMEUR Mounia**

**Devant le jury composé de :**

<b>Mr SIFER K.</b>	<b>Professeur</b>	<b>UMMTO</b>	<b>Président</b>
<b>Mme BOUKHEMZA- ZEMMOURI N.</b>	<b>Professeure</b>	<b>UMMTO</b>	<b>Promotrice</b>
<b>Dr BELKACEM A-O.</b>	<b>Professeur</b>	<b>CHUTO</b>	<b>Co-promoteur</b>
<b>Mr BOUKHEMZA M.</b>	<b>Professeur</b>	<b>UMMTO</b>	<b>Examineur</b>
<b>Dr SADAoui T.</b>	<b>Médecin</b>	<b>CHUTO</b>	<b>Invitée</b>

**Année universitaire : 2022 - 2023**

# Remerciements

Nous tenons à remercier :

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

Notre Promotrice **Mme Boukhemza-Zemmouri Nabila** pour sa disponibilité et ses précieux conseils tout au long de la réalisation de ce travail.

Nous remercions notre Co-promoteur **Pr Belkacem Ali Ouramdane** qui nous a très bien accueillis, guidé avec gentillesse durant la réalisation de ce travail

On remercie également **Dr Rahem** de nous avoir accordé l'avis favorable pour la pratique au sein du service diabétologie-endocrinologie

Ainsi que toute l'équipe du service y compris les médecins que nous avons accompagné au cours des consultations : **Dr Sadaoui, Dr Haddid, Dr Hallalou et Dr Mokhebi** .

Ainsi que **Dr SEKLAOUI Nacera**, responsable du laboratoire de Parasitologie-Mycologie médicale du CHU Tizi-Ouzou pour son accord de réalisation de notre stage pratique.

Et **Mr Mouloua** pour son professionnalisme et son soutien sans faille.

Nous souhaitons remercier particulièrement **Mr Sifer** de nous avoir fait l'honneur de prendre connaissance de ce travail et de présider le jury.

Et **Mr Boukhemza** pour l'intérêt qu'il a porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail et de l'enrichir par ses propositions.

Notre salutation respectueuse s'adresse aussi à tous nos enseignants du département des sciences biologiques et des sciences agronomiques pour leurs contributions à notre formation durant notre cursus.

Enfin, nous tenons à remercier toute les personnes qui nous ont apportée soutien de près et de loin pour la réalisation de ce modeste travail.

# Dédicaces

*Avec l'expression de mes reconnaissances...*

*Je remercie Allah de m'avoir donné la puissance et la volonté pour mener ce travail et arriver à la fin de mon cursus.*

*Je dédie ce modeste travail ;*

***Aux deux plus chers de ma vie ; mes parents...***

*À la Reine qui illumine ma vie ; Maman qui m'a toujours soutenu et guidé par ses conseils, ses sacrifices et ses prières.*

*À l'homme le plus fort à mes yeux ; Papa mon Roi et mon soldat qui a fait de moi la fille et la femme forte, sage et combattante pour ses objectifs.*

*Papa et Mama ; vous avez été toujours mon refuge qui me prodigue sérénité, soutien et conseil.*

*Quelque soit les termes embrassés je n'arriverais jamais à vous exprimer mon amour éternel envers vous.*

*Qu'ALLAH le puissant vous garde en bonne santé et vous procure une longue vie pleine de bonheur incha'Allah.*

*À ma chère **katy** qui est souvent à mes côtés. Que Dieu te préserve et te guide vers tous tes vœux.*

*À mon chéri **Ilyes**, j'implore Allah te réserve un meilleur avenir.*

*À **Jida** que je surnomme 'la femme en Or', Que Dieu te préserve et t'offre une longue vie incha'Allah.*

*À **Mani** avec laquelle j'ai souhaité partager ma joie, tu resteras à jamais dans mon cœur.*

*À ma seconde sœur et l'amie unique de vie **Lydia** avec qui je partage les hauts et les bas depuis longtemps. Que Dieu te récompense par tes vœux dans ta vie.*

*À mon binôme **Mounia** avec qui j'ai partagé ce travail et à toute sa famille.*

*À toute personne qui m'a encouragé et souhaité la réussite dans mon cursus.*

**Sara**

# *Dédicaces*

## *À mon très cher père*

*Je dédie ce travail à mon pilier qui a toujours été l'épaule solide, l'œil attentif et la personne la plus digne de mon estime et mon respect. Je ne saurais exprimer mon grand chagrin en ton absence. Aucune dédicace ne saurait exprimer mes sentiments.*

*Que Dieu t'accueille dans son vaste paradis et que ce travail soit une prière pour le repos de ton âme.*

## *A ma très chère mère*

*Ma mère, exemples de la tendresse, d'amour et de sacrifice, aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect et ma considération pour les sacrifices que vous avez consentis pour mon éducation.*

*Votre patience sans fin, votre compréhension et vos encouragements sont pour moi le soutien indispensable que vous avez toujours su m'apporter.*

*En ce jour, je mets entre vos mains le fruit de longues années d'études, j'espère réaliser un de vos rêves et être digne de votre confiance et de votre amour.*

*Ma chère mère, que Dieu vous garde et vous accorde longue vie afin que je puisse à mon tour vous combler de vos espérances.*

## *A mes adorables sœurs Fatma, Lamía, Alícia*

*En témoignage des profonds liens fraternels qui nous unissent. Ces quelques lignes ne sauront exprimer toute l'affection et l'amour que je porte pour vous. Puisse Dieu vous procurer santé, bonheur, et réussite.*

## *A mon binôme Sara et toute sa famille*

*A ma chère Sara et mon binôme durant tous mon cursus en biologie avec qui j'ai partagé tous les*

*Efforts*

*A toute ma chère famille,*

*A mes professeurs,*

*A mes chères amies,*

*A tous ceux qui m'aiment,*

*A tous ceux que j'aime,*

*A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin,*

*Je dédie ce travail avec hommage*

***Mounia***

# Sommaire

Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
Glossaire	
<b>Introduction</b> .....	1
<b>Chapitre I: Revue bibliographique</b>	
I-Généralités sur la peau et les annexes cutanées .....	3
1- Peau et muqueuses .....	3
1-1-Rôle de la peau.....	3
1-2-Anatomie de la peau.....	4
1-2-1-Epiderme .....	4
1-2-2-Derme .....	4
1-2-3-Hypoderme .....	4
1-3-Flore cutanée .....	4
1-4- Muqueuses.....	5
2-Annexes cutanées .....	5
2-1-Phanères.....	5
2-1-1-Follicule pileux.....	5
2-1-2-Ongle .....	5
2-2-Glandes cutanées .....	6
2-2-1-Glandes sudoripares eccrines .....	6
2-2-2- Glandes sudoripares apocrines.....	6
2-2-3-Glandes sébacées .....	6
II-Mycoses superficielles.....	6
1- Dermatophytose .....	7
1-1-Définition.....	7
1-2-Agents pathogènes.....	7
1-3- Origine et modes de contamination .....	8
1-3-1- Origine humaine.....	8
1-3-2-Origine animale.....	8
1-3-3-Origine tellurique .....	8
1-4- Physiopathologie .....	8

1-5- Facteurs favorisant les dermatophytoses .....	9
1-5-1-Facteurs locaux.....	9
1-5-2-Facteurs généraux .....	9
2-Candidoses .....	9
2-1-Définition.....	9
2-2- Agents pathogènes.....	9
2-3- Origine et modes de contamination .....	10
2-4-Facteurs favorisant les candidoses.....	10
3- Malassezioses .....	10
3-1-Définition.....	10
3-2-Agents pathogènes.....	10
3-3-Origine et mode de contamination .....	11
3-4-Physiopathologie .....	11
3-5- Facteurs favorisant les infections à <i>Malassezia</i> .....	11
4-Trichosporonoses.....	12
4-1- Définition.....	11
4-2- Classification.....	12
4-3- Agents pathogènes.....	12
4-4- Physiopathologie .....	12
5-Moisissures .....	12
5-1-Définition.....	12
5-2-Classification.....	12
III-Manifestations cliniques .....	13
1-Mycoses du cuir chevelu.....	13
2-Mycoses de la peau glabre .....	15
3-Mycoses des phanères .....	17
4-Mycoses des muqueuses.....	19
IV-Défense de l'hôte contre les mycoses superficielles .....	20
V-Diabète, facteur favorisant les mycoses superficielles .....	20
1-Définition du diabète.....	20
2-Types de diabète .....	21
3-Diagnostic du diabète .....	21
4-Effets du diabète sur la peau.....	22
5-Survenue des infections chez les diabétiques.....	22

-Infections mycologiques superficielles du patient diabétique.....	23
VI-Traitement.....	24
VII - Prévention des mycoses superficielles .....	26
1-Prévention de la mycose cutanée .....	26
2-Prévention de l'onychomycose .....	26
3-Prévention de la mycose vaginale.....	26
4-Prévention de la mycose buccale .....	27

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

1-Objectifs de l'étude.....	28
2-Type, période et lieu d'étude .....	28
3-Population d'étude .....	28
4-Description de la région d'étude .....	28
5-Description du lieu d'étude.....	29
5-1-Laboratoire de Parasitologie-Mycologie du C.H.U. Tizi –Ouzou .....	29
5-2-La polyclinique .....	30
6-Démarche diagnostique .....	30
6-1-Diagnostic d'orientation .....	30
6-2-Diagnostic de certitude .....	30
6-2-1-Interrogatoire .....	30
6-2-2-Prélèvement .....	30
6-2-2-1- Conditions avant prélèvement .....	31
6-2-2-2- Modalités de prélèvement des mycoses superficielles.....	31
6-2-3-Examen direct.....	33
6-2-4-La culture .....	35
6-2-5-Identification.....	37
6-2-5-1- Identification des dermatophytes .....	37
6-2-5-2- Identification des levures .....	38
6-2-5-Tests complémentaires .....	39
7)-Exploitation des résultats .....	41

## **Chapitre III : Résultats**

Résultats globaux.....	42
1-Répartition de la population étudiée selon la totalité des cas diabétiques.....	42

2-Etude épidémiologique.....	43
2-1- Répartition des cas diabétiques atteints de mycoses superficielles selon le sexe .....	43
2-2- Répartition des cas diabétiques atteints dermatomycoses superficielles selon la catégorie d'âge .....	44
2-3- Répartition des patients diabétiques atteints de mycoses superficielles selon l'origine géographique .....	45
2-4- Répartition des patients diabétiques atteints de mycoses superficielles selon la profession .....	46
2-5- Répartition des patients diabétiques atteints de mycoses superficielles selon le type de diabète .....	47
2-6- Répartition des patients diabétiques atteints de mycoses superficielles selon l'ancienneté du diabète.....	48
2-7- Répartition du poids des patients diabétiques atteints de mycoses superficielles selon le sexe .....	49
2-8- Répartition des patients diabétiques atteints de mycoses superficielles selon la localisation d'atteinte .....	50
2-9- Localisation des lésions en fonction du sexe.....	51
2-10- Distribution des cas diabétiques atteints par les onychomycoses des pieds en fonction des catégories d'âge.....	52
2-11-Répartition des patients diabétiques atteints de mycoses superficielles selon les pathologies associées.....	53
2-12- Distribution des cas diabétiques atteints de mycoses superficielles selon les facteurs favorisants.....	54
3- Résultats des examens mycologiques.....	55
3-1-distribution des cas selon les résultats de l'examen direct.....	55
3-2- Distribution des cas selon les résultats de la culture.....	56
4- Aspect clinique de certaines mycoses superficielles chez les diabétiques .....	57

## **Chapitre IV : Discussion**

Conclusion .....	63
------------------	----

Références bibliographiques

Annexes

Résumé

## Liste des figures

<b>Figure 1</b> : Structure de la peau. ....	3
<b>Figure 2</b> : Origine des dermatophytes. ....	7
<b>Figure 3</b> : Répartition géographique de wilaya de Tizi-Ouzou. ....	29
<b>Figure 4</b> : Unité de Mycologie médicale du laboratoire de Parasitologie-Mycologie du C.H.U.de Tizi-Ouzou. ....	29
<b>Figure 5</b> : Matériel de prélèvement des mycoses superficielles. ....	31
<b>Figure 6</b> : Matériel utilisé pour la lecture. ....	34
<b>Figure 7</b> : Matériel utilisé pour la culture. ....	36
<b>Figure 8</b> : Etapes de réalisation de culture. ....	37
<b>Figure 9</b> : Etapes de réalisation du test de blastese. ....	38
<b>Figure 10</b> : Aspect microscopique après test de blastese. ....	40
<b>Figure 11</b> : matériaux de réalisation de l'Auxacolor. ....	40
<b>Figure 12</b> : Détermination des espèces du genreCandida avec l'Auxacolor. ....	41
<b>Figure 13</b> : Distribution des patients diabétiques atteints de mycoses superficielles selon la totalité de la population des diabétiques. ....	42
<b>Figure 14</b> : Répartition des patients diabétiques en fonction du sexe. ....	43
<b>Figure 15</b> : Répartition des patients diabétiques en fonction de l'âge. ....	44
<b>Figure 16</b> : Distribution des cas diabétiques selon les milieux rural et urbain. ....	45
<b>Figure 17</b> : Répartition des patients en fonction leurs profession. ....	46
<b>Figure 18</b> : Répartition des cas diabétiques atteints de dermatomycoses en fonction du type du diabète. ....	47
<b>Figure 19</b> : Répartition selon l'ancienneté du diabète. ....	48
<b>Figure 20</b> : Distribution du poids selon le sexe ....	49
<b>Figure 21</b> : Répartition des cas de mycoses superficielles selon la localisation des lésions. ....	50
<b>Figure 22</b> : Distribution des mycoses superficielles en fonction du sexe. ....	51
<b>Figure 23</b> : Répartition des onychomycoses des pieds en fonction de l'âge. ....	52
<b>Figure 24</b> : Répartition des cas de mycoses superficielles selon les pathologies associées. ...	53
<b>Figure 25</b> : Résultats des examens directs réalisés. ....	55

<b>Figure 26</b> : Répartition espèces fongiques isolées et leur localisation. ....	56
<b>Figure 27</b> : Aspect clinique de certaines mycoses superficielles chez les diabétiques .....	57

## Liste des tableaux

<b>Tableau I</b> : Classification des moisissures. ....	13
<b>Tableau II</b> : Aspects cliniques des mycoses du cuir chevelu. ....	13
<b>Tableau III</b> : Formes cliniques des mycoses de la peau glabre.....	15
<b>Tableau IV</b> : Aspect clinique des mycoses des phanères.....	17
<b>Tableau V</b> : Formes cliniques. ....	19
<b>Tableau VI</b> : Les différents traitements antifongiques et leurs indications. ....	24
<b>Tableau VII</b> : Modalités de prélèvement. ....	32
<b>Tableau VIII</b> : Aspect microscopique de l'examen direct des mycoses superficielles.....	35
<b>Tableau IX</b> : Les caractéristiques des colonies de dermatophytes. ....	38
<b>Tableau X</b> : Les caractéristiques des colonies de levures. ....	38
<b>Tableau XI</b> : les différents facteurs favorisant des mycoses superficielles.....	54

## Liste des abréviations

**C.H.U** : Centre Hospitalier Universitaire

**CO<sub>2</sub>** : dioxyde de carbone.

**D.I.D** : diabète insulino-dépendant

**D.S** : Dermite séborrhéique

**DT1** : diabète de type 1

**DT2** : diabète de type 2

***E. floccosum*** : *Epidermophyton floccosum*

**F.M** : folliculite à *Malassezia*

**H/F** : Homme/Femme

**HbA1c** : hémoglobine glyquée

***M. ferrugineum*** : *Microsporum ferrugineum*

**P.C** : Pityriasis capitis

**P.V** : Pityriasis versicolor

**SIDA** : Syndrome d'immunodépression acquis

***T. rubrum*** : *Trichophyton rubrum*

## Glossaire

**Ascomycète** : Ascomycotina champignon dont la reproduction sexuée consiste en la formation d'asques.

**Cellules de Langerhans** : sont des cellules présentatrices d'antigènes capables d'orienter la réponse immune soit dans le sens d'une réponse inflammatoire, soit dans le sens d'une tolérance active.

**Collagène** : Est la protéine structurale majeure qui forme des armatures, renforçant les structures telles que les tendons, la peau et les organes internes.

**Commensale** : Micro-organisme qui colonise l'organisme d'un autre, sans provoquer de maladie.

**Cosmopolite** : une espèce cosmopolite est celle qui peut se trouver dans n'importe quelle partie du monde.

**Conidie** : Est une spore assurant la multiplication asexuée des champignons et non capable de mobilité autonome.

**Champignon** : Micro-organisme pouvant infecter l'homme dans certaines conditions.

**Chimiotactisme** : Effet d'attraction ou de répulsion exercé par certaines substances sur une cellule vivante capable de nager ou de ramper pour se rapprocher ou s'éloigner du point d'où diffuse cette substance.

**Cytokines** : Sont des substances solubles de signalisation cellulaire synthétisées par les cellules du système immunitaire ou par d'autres cellules ou tissus, agissant à distance sur d'autres cellules pour réguler l'activité et la fonction.

**Elastine** : est la protéine responsable de l'élasticité des tissus des vertébrés.

**Epithélium** : Couche de tissu qui recouvre les surfaces externes (peau, muqueuse des orifices) et internes (tube digestif, glandes) de l'organisme.

**Hémostase** : est l'ensemble des phénomènes physiologiques qui concourent à la prévention et à l'arrêt des saignements.

**Hyperkératose** : est un épaissement de la partie la plus superficielle de l'épiderme, qui porte le nom de couche cornée.

**Immunité** : désigne la capacité de l'organisme à se défendre contre des substances étrangères et des agents infectieux.

**Immunité humorale** : une immunité qui fait intervenir des anticorps produits par la lignée des lymphocytes.

**Immunité à médiation cellulaire** : est déclenchée lorsqu'une cellule présentatrice d'antigène présente un antigène qui est reconnu par un lymphocyte T.

**Immunocompétents** : c'est la capacité du corps à produire une réponse immunitaire normale, après exposition à un antigène.

**Insuline** : est une hormone sécrétée par les cellules  $\beta$  des îlots de Langerhans du pancréas.

**Kératine** : Est une protéine insoluble présente dans l'épiderme, les cheveux, les poils, les ongles.

**Kératinocytes** : sont des cellules constituant 85 % de la couche superficielle de la peau (épiderme) et des phanères (ongles, cheveux, poils, plumes, écailles).

**Lymphocytes** : sont un type de globules blancs qui jouent un rôle fondamental dans la réponse immunitaire. Les lymphocytes constituent généralement 20 à 40% des globules blancs du sang.

**Macrophage** : Cellule de grande taille impliquée dans la phagocytose, c'est-à-dire la destruction des cellule lésées, des bactéries ou des particules étrangères telles que les poussières par ingestion.

**Maladies auto-immunes** : résultent d'un dysfonctionnement du système immunitaire conduisant ce dernier à s'attaquer aux constituants normaux de l'organisme.

**Mélanocyte** : Cellule capable de produire la mélanine.

**Mycélium** : Appareil végétatif filamenteux élaboré par de nombreux champignons.

**Opportuniste** : quand son cycle biologique se modifie pour assurer un développement rapide de l'espèce.

**Parasite** : Etre vivant animal ou végétal qui pendant une partie ou la totalité de son existence vit aux dépens d'un autre organisme appelé hôte.

**Placenta** : organe d'échange qui se développe dans l'utérus pendant la gestation et qui sert aux échanges sanguins entre la mère et le fœtus.

**Phanère** : Organe de protection caractérisé par une kératinisation intense. Les cheveux, les ongles et les poils sont des phanères.

**Saprophyte** : Un organisme tire sa subsistance de la matière organique en décomposition, ou vit au dépens d'un hôte sans provoquer de maladie.

**Sexuée** : C'est une espèce qui nécessite pour ce reproduire deux individus de sexe opposés. La reproduction sexuée permet un passage génétique.

**Tégument** : Tissu ou ensemble de tissus recouvrant et enveloppant un organisme vivant.

**Opportuniste** : quand son cycle biologique se modifie pour assurer un développement rapide de l'espèce.

**Xérostomie** : est une sécheresse buccale causée par la diminution ou l'absence de sécrétion salivaire.

# **Introduction**

### Introduction :

Les dermatomycoses sont des infections fongiques fréquentes qui touchent la peau et/ou les phanères. Elles sont dues à des champignons représentés essentiellement par les dermatophytes, les levures et exceptionnellement par les moisissures. Bien qu'elles soient bénignes, ces infections peuvent avoir un retentissement majeur sur le pronostic vital et fonctionnel, ainsi que sur la qualité de vie pour certains terrains (**Cheikhrouhou et al., 2021**). Ces agents varient avec le temps et sont en fonction de nombreux facteurs (**Ndiaye et al., 2016**).

Le diabète est une affection chronique qui touche plusieurs organes dont la peau qui est le siège de complications aiguës et chroniques (**Konate, 2000**). La sensibilité aux infections des patients diabétiques est un phénomène bien connu (**Gin, 1993**).

Il est actuellement admis que le diabète sucré constitue à la fois un facteur favorisant et aggravant des lésions cutanéomuqueuses (**Bouguerra et al., 2004**). Il est associé à un risque élevé d'infections. Ceci serait lié à l'effet néfaste de l'hyperglycémie sur l'immunité cellulaire (**Belouidhine, 2013**).

Dans le monde, plusieurs travaux ont été effectués sur les mycoses superficielles des diabétiques, parmi lesquels on cite ceux de : **Bouguerra et al. (2004)** en Tunisie, **Chegour et al. (2014)** au Maroc, **Cheikhrouhou et al. (2021)** en Tunisie.

En Algérie, peu d'études ont été réalisées sur les mycoses superficielles chez le diabétique, on cite notamment celle de : **Amimer et Belabbes (2014)** l'université Abou Bakr Belkaid de Tlemcen, **Beladjal et Bouari (2020)** l'université de Kasdi Merbah de Ouargla.

À Tizi-Ouzou, une seule étude a été effectuée sur la prévalence des mycoses superficielles chez les sujets diabétiques au C.H.U. de Tizi-Ouzou, il s'agit de celle de (**Lamhene et Mouloudj, 2016**).

Considérant le nombre important et croissant des diabétiques affectés par les mycoses superficielles dans le monde, notre travail a principalement pour objectif de :

- ✓ Etudier les aspects épidémiologiques, cliniques, diagnostiques des dermatomycoses chez les patients diabétiques ;
- ✓ Etudier les différents types de mycoses superficielles et leurs agents causals ;
- ✓ Evaluer la fréquence des lésions mycosiques chez les diabétiques ;
- ✓ Détermination du taux d'infestation spécifique de ces mycoses chez les diabétiques ;
- ✓ Détermination des facteurs favorisant ces infections fongiques chez les diabétiques ;
- ✓ Envisager certaines recommandations pour une meilleure prise en charge.

Notre travail s'articule autour de quatre chapitres. Le premier chapitre consiste en une revue bibliographique sur les mycoses superficielles. Le second chapitre est dédié à la méthodologie de travail. Les résultats obtenus sont interprétés et présentés sous forme de tableaux et graphiques dans un troisième chapitre. Le quatrième chapitre est consacré à la discussion des résultats. Enfin le travail se termine par une conclusion générale.

# **Chapitre I**

Revue bibliographique

## I-Généralités sur la peau et les annexes cutanées

L'organisme humain est protégé des agressions extérieures à partir des téguments qui constituent le revêtement externe du corps. Ils sont composés de la peau ainsi que ses diverses structures ou annexes cutanées qui regroupent les phanères et les glandes cutanées.

### 1- Peau et muqueuses

La peau est l'un des organes les plus importants du corps (figure 1). Chez un adulte moyen, la superficie de la peau varie entre 1,5 m<sup>2</sup> et 2 m<sup>2</sup>, ce qui fait d'elle le plus grand organe du corps. Chaque cm<sup>2</sup> de peau contient en moyenne 3 vaisseaux sanguins, 10 poils, 12 nerfs, 15 glandes sébacées, 100 glandes sudoripares et 3 millions de cellules (Genevière, 2007).

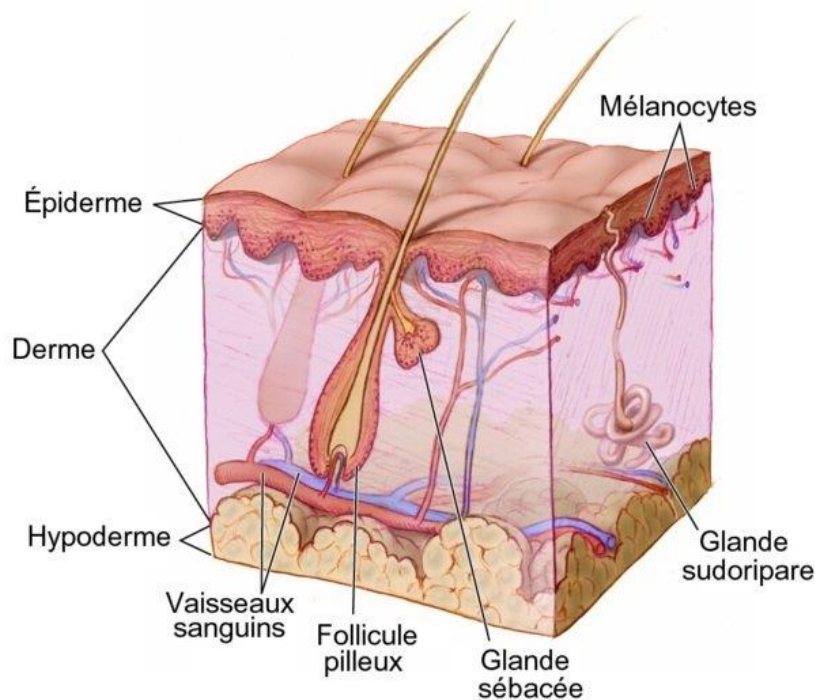


Figure1 : Structure de la peau (Anonyme1, 2016)

#### 1-1-Rôle de la peau

La description anatomique de la peau amène naturellement à présenter sa fonction essentielle de barrière physique, mécanique, chimique et immunologique.

La peau intervient dans le maintien de l'homéostasie du corps au niveau de son hydratation et de sa régulation thermique. La peau va également être un des supports d'interaction avec l'environnement par sa fonction sensorielle très sensible (Abadie, 2018).

## 1-2-Anatomie de la peau

La peau se compose de 3 couches qui proviennent de 2 tissus d'origines embryologiques différentes :

### 1-2-1-Epiderme

L'épiderme est situé à la surface de la peau. Il est constitué d'épithélium et de cellules conjonctives d'origine ectodermique. Il est la principale structure protectrice du corps. Il est caractérisé par l'absence de vaisseaux ainsi que son association à certaines annexes telles que les phanères et les glandes cutanées (**Mouallif, 2011**).

Il est composé de quatre types cellulaires : les kératinocytes qui constituent 90 à 95 % de la population épidermique, les cellules de Langerhans, les mélanocytes et les cellules de Merkel (**Mouallif, 2011**).

### 1-2-2-Derme

Le derme, ou couche intermédiaire, est une matrice rigide de tissu conjonctif ; son épaisseur varie d'une région à une autre, elle est estimée de 0.6 mm sur les paupières à plus de 3 mm à l'arrière des paumes (**Crickx, 2005**).

C'est un tissu de nutrition de l'épiderme grâce à sa vascularisation, il assure l'apport d'oxygène et de nutriments aux structures du système tégumentaire et le retour des déchets (CO<sub>2</sub>, urée, etc.) vers les organes d'épuration (poumons, reins, etc.) (**Mouallif, 2011**).

Le derme est constitué de tissu conjonctif à la fois résistant et flexible contenant du collagène et de l'élastine conférant à la peau son élasticité et son extensibilité (**Nedjmaoui et Tib, 2017 ; Moualkia et Bouziane, 2018**).

Ce tissu conjonctif soutient l'épiderme et le rattache à l'hypoderme (**Poirier, 2007**).

### 1-2-3-Hypoderme

L'hypoderme est un tissu graisseux situé entre le derme et le tissu cellulaire sous-cutané. Il constitue le compartiment le plus profond (**Dréno, 2008**).

Il contient les glandes sudoripares et les racines des follicules pileux. Cette couche hypodermique a essentiellement une fonction d'amortisseur des chocs et de protection du froid par isolation (**Laverdet, 2018**).

L'hypoderme joue le rôle d'isolant thermique, de support et d'amortisseur entre le derme et les os (**Mastour, 2008**).

## 1-3-Flore cutanée

La peau humaine est colonisée par un grand nombre d'espèces bactériennes et fongiques constituant la flore commensale cutanée. Sa composition résulte d'un équilibre entre les conditions locales et les propriétés métaboliques des micro-organismes. Cette flore se répartit en deux populations distinctes :

la flore résidente dont la quantité et la répartition est relativement stable et la flore transitaire qui provient de sources exogènes ou d'autres flores commensales de l'organisme (Teysseu *et al.*, 2008).

Chez l'adulte, la flore résidente est surtout composée de bactéries Gram +, on retrouve : *Pityrosporum ovale*, *Malassezia furfur*, *Trichophyton mentagrophytes*, *Epidermophyton*, *Candida albicans*. Cette flore saprophyte est constituée en partie de germes pathogènes et participe à la défense de la peau. Seule une prolifération exagérée des germes est dangereuse, dans certaines circonstances (modification de l'humidité ou du pH cutané, manque d'hygiène, altération de l'épithélium), la population fongique augmente et peut être responsable de mycoses (Georgel, 2008).

#### 1-4- Muqueuses

Une muqueuse est une membrane qui tapisse les cavités de l'organisme. Elle est constituée d'un épithélium glandulaire et d'un tissu conjonctif sous-jacent, le chorion (Anonyme 5).

#### 2-Annexes cutanées

Les annexes regroupent les glandes cutanées et les phanères (poil et ongles). Les glandes cutanées regroupent les glandes sébacées et les glandes sudoripares apocrines et eccrines. Elles sont insérées dans le derme (Abadie, 2018).

#### 2-1-Phanères

##### 2-1-1-Follicule pileux

Le follicule pileux correspond à une invagination de l'épiderme dans le derme. Il est considéré comme un organe à part entière présent sur toute la surface corporelle à l'exception des paumes des mains et de la plante des pieds, ainsi que certaines parties génitales (Coudane, 2009).

Chaque follicule pileux est accompagné d'une glande sébacée qui secrète le sébum, et d'un muscle arrecteur du poil ; dont la contraction permet de redresser le poil et d'expulser le sébum (Georgel, 2008).

#### ✚ Constitution chimique et physique du cheveu

Le cheveu est un poil de la famille des phanères, dont la fonction essentielle est de protéger le cuir chevelu (El Allagui, 2019).

Le cheveu est constitué essentiellement de kératine, de protéines fibreuses, de chaînes polypeptidiques, de mélanine, d'eau, de faibles quantités de lipides et de métaux. Il est constitué par trois parties : le follicule pilo-sébacé, la racine pileuse et la tige pileuse (Djounaid, 2018).

##### 2-1-2-Ongle

L'ongle est une plaque de kératine de forme quasi rectangulaire, ayant une consistance semi dure. Il est situé à la partie supérieure des extrémités des doigts et des orteils et prend par transparence, une couleur

rosée due à la présence de vaisseaux sanguins situés dessous. Son épaisseur est de 0,5 mm à 0,75 mm au niveau des doigts des mains, pouvant aller jusqu'à 1 mm au niveau des orteils (**Baran, 2004**).

Il a plusieurs fonctions : protection, plan fixe de contre pression de la sensibilité pulpaire tactile, rôle agressif voire esthétique (**Dréno, 2008**).

## **2-2-Glandes cutanées**

Elles sont présentes sur toute la surface corporelle. Elles sécrètent la sueur et ont un rôle essentiel dans la thermorégulation et l'équilibre hydro-électrolytiques (**Delmas et al., 2008**).

On distingue les glandes sudoripares eccrines et les glandes sudoripares apocrines.

### **2-2-1-Glandes sudoripares eccrines**

Ce sont les plus abondantes. Elles prédominent au niveau de la paume des mains, de la plante des pieds et du front. Elles produisent une sueur riche en eau, évacuée par un canal qui s'ouvre à la surface de la peau par un pore (**Brooker, 2001**).

### **2-2-2- Glandes sudoripares apocrines**

Elles se trouvent dans les aisselles, l'aurole des seins, le pli de l'aîne et les organes génitaux externes. Elles produisent une sueur plus épaisse qui sous l'action des bactéries émet une odeur musquée (**Marieb, 2005**).

### **2-2-3-Glandes sébacées**

Elles sont situées dans le derme moyen, elles sont vascularisées mais non innervées, elles sécrètent une substance huileuse, le sébum, qui empêche les poils et les cheveux de devenir secs et cassants. Elles inhibent la croissance des cellules bactériennes. L'activité de ces glandes augmente au cours de l'adolescence (**Tortora et Derrickson, 2007**).

## **II-Mycoses superficielles**

Les mycoses superficielles sont des infections causées par des champignons microscopiques appelés aussi micromycètes. Parmi quelques 100.000 espèces connues aujourd'hui, plusieurs centaines sont potentiellement pathogènes pour l'homme ou l'animal (**Coudoux, 2006**).

Les mycoses superficielles sont des maladies les plus fréquemment rencontrées en pathologie dermatologique (**Benmezdad, 2015**). Elles constituent une véritable menace pour la santé publique, car elles touchent à la fois la peau (visage et corps), les phanères et même les muqueuses (**Diongue, 2016**). Les principaux champignons responsables de ces mycoses sont classés en trois groupes, les dermatophytes qui sont des champignons filamenteux agents de dermatophytoses ; les levures (*Candida* et *Malassezia*) agents de candidoses et les malassezioses et les moisissures (**Diongue, 2016**).

## 1- Dermatophytose

### 1-1-Définition

La dermatophytose est une infection cutanée-phanérienne superficielle (**Bonnet blanc, 2008**) causée par des dermatophytes. Ceux sont des champignons ayant une affinité pour la kératine (espèces kératinophiles et kératinolitiques). Ils atterrissent sur la peau humaine et les phanères (ongles, cheveux, poils) (**Chabasse et al.,1999**).

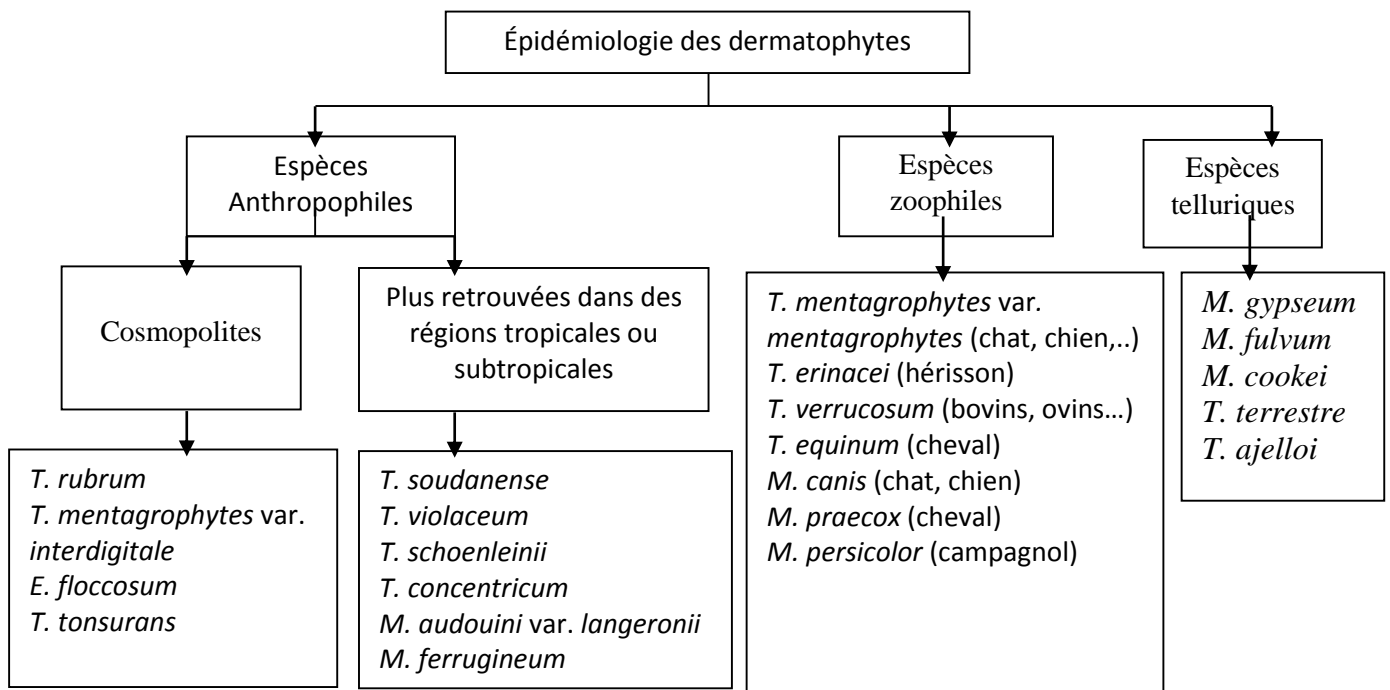
### 1-2-Agents pathogènes

Les dermatophytes sont des Ascomycètes appartenant à l'ordre des Oxygénéales et au genre *Arthroderma*. Ce sont donc des champignons filamenteux à thalle septé se multipliant par le mode sexuée (**Chabasse et al., 2004**).

C'est sur la morphologie des spores asexuée (ou conidies) qu'on distingue parmi ces champignons trois genres (**Chabasse et al., 2004**) :

- Le genre *Epidermophyton*: Il parasite préférentiellement la peau ;
- Le genre *Microsporum*: Parasite de la peau et des cheveux ;
- Le genre *Trichophyton*: Espèces habitant les phanères et la peau.

Les principaux agents pathogènes humains sont regroupés dans la figure 2 suivante (**Chabasse et al.,2011**) :



**Figure 2 : Origine des dermatophytes (Chabasse et al.,2011)**

### 1-3- Origine et modes de contamination

Les sources de contamination par les dermatophytes sont : le sol, les animaux et les humains. Par conséquent, trois groupes sont distingués en fonction de leur habitat naturel (**Chabasse et al.,2004**).

#### 1-3-1- Origine humaine

Les dermatophytes anthropophiles : Ce sont des parasites strictement humains et leur transmission peut être directe ou indirecte par l'intermédiaire de sols souillés par de squames parasitées (salle de bains, piscines, vêtements ...) (**ANOFEL, 2016**).

Les espèces les plus fréquemment retrouvées sont *Trichophyton rubrum* et *Trichophyton mentagrophytes* var.*interdigitale* et *Epidermophyton floccosum* (**Bouchet et al.,2005**).

#### 1-3-2-Origine animale

Les espèces zoophiles : issues de l'animal, elles sont peu ou pas adaptées à l'homme. La contamination se fait par contact direct ou indirect avec un animal de compagnie ou d'élevage (**ANOFEL, 2016**).

Les cas les plus fréquents sont causés par *Microsporium canis* qui affecte les chats et les chiens (**Bouchet et al.,2005**).

#### 1-3-3-Origine tellurique

Les espèces telluriques parasitent accidentellement l'homme à la suite d'une blessure tellurique : plaies souillées de terre enrichie en kératine animal (poils, plumes, sabots...etc.)

Certains dermatophytes géophiles peuvent être impliqués en pathologie humaine : *Microsporium gypseum*, *Microsporium fulvum* et *Trichophyton mentagrophytes* (**Bouchet et al.,2005**).

### 1-4- Physiopathologie

☞**Au niveau de la peau** : Le dermatophyte pénètre dans l'épiderme à la faveur d'une exorcsisation cutanée. De là, le champignon émet des filaments qui poussent par centrifugation dans l'épiderme et produisent une plaie circulaire d'aspect érythémateux squameux à bordure nette (**ANOFEL, 2016**).

☞**Au niveau des poils et des cheveux** : Les poils et les cheveux peuvent être attaqués par un dermatophyte, l'invasion se fait à partir de l'ouverture du follicule pileux avec une propagation du mycélium descendant vers le bulbe. Les cheveux envahis se cassent facilement (**ANOFEL, 2016**).

☞**Au niveau des ongles** : Le champignon pénètre le plus souvent par la partie distale et s'approche de la matrice par le plateau inférieur ; parfois l'atteinte est limitée à la partie superficielle de l'ongle (leuconychie) (**ANOFEL, 2016**).

## 1-5- Facteurs favorisant les dermatophytoses

Il existe de nombreux facteurs favorisant des dermatophytoses qui sont liés aux pathologies et au mode de vie tels que :

### 1-5-1-Facteurs locaux

-La chaleur, l'humidité, le port de vêtements synthétiques, les chaussures fermées, la macération des grands et des petits plis...etc. Jouent un rôle majeur de développement des dermatophytes (**Chabasse et al., 2004**) ;

-Le manque d'hygiène et l'insuffisance de séchage des pieds après les cinq ablutions journalières ;

-Certaines professions exposent aux contaminations (agriculteurs, éleveurs de bovins, maîtres-nageurs...) (**Ouramdane et Oumahamed, 2018**) ;

### 1-5-2-Facteurs généraux

-Les facteurs hormonaux : les teignes du cuir chevelu surviennent chez les enfants de moins de 15 ans (**Louaguenouni et al., 2018**) ;

- Les facteurs immunologiques : comme l'immunodépression liée au sida, une corticothérapie, une chimiothérapie ;

-Le diabète fortement déséquilibré baisse la fonction macrophagique et entraîne une diminution de l'immunité à médiation cellulaire (**Ouramdane et Oumahamed, 2018**) ;

-Le SIDA, avec la baisse de lymphocytes T et leurs lymphokines, a pour conséquence d'une plus grande susceptibilité aux infections fongiques (**Ouramdane et Oumahamed, 2018**) ;

-La corticothérapie agit sur les cellules T et leurs lymphokines, et perturbe les capacités chimiotactiques et cytotoxiques des macrophages (**Chabasse, 1999**).

## 2-Candidoses

### 2-1-Définition

Les candidoses sont des infections opportunistes provoquées par les champignons levuriformes du genre *Candida*. Ce sont des micro-organismes exogènes ou endogènes ; qui peuvent causer des mycoses superficielles en affectant les muqueuses et la peau (**Anonyme 2, 2021**).

### 2-2- Agents pathogènes

Les levures du genre *Candida* sont les plus courantes en pathologie humaine, représentant près de 83% de toutes les levures isolées chez l'homme (**Koenig, 1995**). L'espèce la plus commune est *Candida albicans* (**Chabasse et al., 2002**).

Le genre *Candida* compte un peu moins de 200 espèces et comprend les levures non pigmentées, non enveloppées, à bourgeonnement multilatéral, filamenteuses (*Candida albicans*) ou non filamenteuses

(*Candida glabrata*) qui produisent des colonies blanc crème lors de la culture. C'est difficile de détailler toutes les caractéristiques des différents types de *Candida* (Hartemann et al.,2009).

### 2-3- Origine et modes de contamination

Il existe deux modes de contamination endogène et exogène :

- + **Endogène** : le patient s'infecte par sa propre flore, cutanée, digestive bronchopulmonaire.
- + **Exogène** à partir des :
  - Solutés injectables ;
  - Mains du personnel soignant ;
  - Intubations et cathéters ;
  - Inhalations des poussières ;
  - Contacts interhumains (contact mère-enfant) : au moment de l'accouchement, la candidose vulvo-vaginale delà mère peut provoquer des atteintes superficielles chez le nouveau-né (Mouloudj et Lamhene, 2016).

### 2-4-Facteurs favorisant les candidoses

-Des facteurs généraux doivent être pris en considération : diabète, grossesse, surcharge pondérale, âges extrêmes, certaines atteintes de l'immunité cellulaire en particulier au cours du SIDA, corticothérapie et antibiothérapie à large spectre (Anofel, 2019).

-Des facteurs locaux tels que l'humidité, la macération, les irritations chroniques, l'acidité physiologique ou induite, la xérostomie, l'altération de la barrière cutanée ou muqueuse (Coudoux, 2016).

## 3- Malassezioses

### 3-1-Définition

Les infections à *Malassezia* (Malassezioses ou Pityrosporoses) sont des affections fréquentes sans caractère de gravité, caractérisées par leurs habituelles récurrences. Elles sont dues à des levures commensales de la peau appartenant au genre *Malassezia*, connues de longue date en pathologie humaine (Anofel, 2019).

Elles provoquent sous l'influence de facteurs favorisant des atteintes superficielles telles que le pityriasis versicolor (P.V.), la dermatite séborrhéique (D.S.), le pityriasis capitis (P.C.), la folliculite à *Malassezia* (F.M.) (Bassaid et Adjimi, 2016).

### 3-2-Agents pathogènes

Les levures du genre *Malassezia* font partie de la flore commensale de l'homme et des animaux à sang chaud (Tadjine Benjamin, 2015).

Le genre *Malassezia* comprend 18 espèces kératinophiles, lipophiles dont les plus fréquentes sont *Malassezia furfur*, *M.pachydermatis*, *M. sympodialis*, *M. globosa*, *M. restricta* et *M. sloofiae* (ANOFEL, 2022).

### 3-3-Origine et mode de contamination

Il n'y a pas de mode de contamination qui est réellement démontré. La contamination directe interhumaine est actuellement discutée ; quant à la contamination indirecte par contact avec des endroits et matériaux souillés (plage, piscine, linge de toilette), elle n'existe pas. La survenue d'une malassezirose est le résultat du passage du champignon de l'état commensal à l'état pathogène (Kah et al.,2011).

### 3-4-Physiopathologie

Le rôle pathogène exact de *Malassezia sp.* dans les maladies de la peau n'est pas entièrement compris. Le PV est une infection fongique superficielle qui peut impliquer une charge fongique élevée sans inflammation significative. La folliculite à *Malassezia*, le psoriasis et la D.S. sont des troubles intrinsèquement caractérisés par une inflammation. La maladie survient très probablement sous la forme d'un processus multifactoriel impliquant une action enzymatique de la levure sur la peau, une interaction avec le système immunitaire de l'hôte et des facteurs environnementaux et génétiques. De plus, la colonisation par *Malassezia* peut exacerber les dermatoses existantes et agir de manière opportuniste chez les individus immunodéprimés (Anonyme3, 2009).

### 3-5- Facteurs favorisant les infections à *Malassezia*

Les espèces du genre *Malassezia* prolifèrent dans l'épiderme en produisant du mycélium sous l'influence de différents facteurs favorisant :

-La sécrétion sudorale : la pratique d'activités responsables d'une sudation importante (sauna, hammam, sports intensifs, ...) est souvent retrouvée chez les personnes atteintes (Kah et al., 2011) ;

Les tenues vestimentaires : port de vêtements occlusifs de nature synthétique (Louaguenouni et al.,2018) ;

- Une modification de l'immunité cellulaire (immunodépression) comme en témoigne l'importance de la dermatite séborrhéique chez les sidéens (Rezkallah, 2011) ;

-La malnutrition (Hadj Ali et Sadaallah,2018) ;

-Une modification de l'immunité cellulaire (immunodépression) comme en témoigne l'importance de la dermatite séborrhéique (Khoumeri et Ould Saada,2021) ;

- Les modifications hormonales sont également observées, un hypercorticisme qu'il soit endogène (maladie de Cushing, grossesse) ou iatrogène (corticothérapie) (Nedjmaoui et Tib., 2017) ;

## 4-Trichosporonoses

### 4-1- Définition

Les *Trichosporons* sont des espèces commensales du revêtement cutané, mais aussi du pharynx et du tube digestif. Le passage à l'état pathogène est entre autres favorisé par l'immunodépression (**Lorraine, 2010**).

### 4-2- Classification

Les espèces du genre *Trichosporon* sont des champignons de type levure phylogénétiquement Basidiomycètes. Ils sont largement répandus dans la nature, où une cinquantaine d'espèces sont incriminées en pathologie humaine : *Trichosporon inkin* et *Trichosporon asahii* sont les plus importantes (**Chagas-Neto, 2008 ; Colombo, 2011**).

### 4-3- Agents pathogènes

*Trichosporon* est une levure saprophyte du sol. L'espèce *Trichosporon asahii* est la plus fréquemment retrouvée dans les lésions cutanées superficielles et au niveau de la région génitale (**Bastides, 2010 ; Borradori, 2017**).

### 4-4- Physiopathologie

La trychosporonose la plus cosmopolite est la Piedra blanche que l'on retrouve sur la barbe, la moustache, l'aisselle et la région génitale (**Chagas-Neton , 2008 ; Borradori, 2017** ). Elle est surtout responsable d'infections cutanées superficielles bénignes ainsi que des cheveux et des poils pubiens (**Sellami et al.,2010**).

## 5-Moisissures

### 5-1-Définition

Les moisissures sont des champignons microscopiques, elles sont rarement impliquées dans les mycoses superficielles. En revanche, elles sont assez souvent à l'origine d'onychomycoses (**El Hassani, 2013**).

### 5-2-Classification

Selon (**Hartemann et al., 2009**), ces moisissures sont des champignons opportunistes, saprophytes présents de manière ubiquitaire dans notre environnement y compris le sol, les plantes, l'air et l'eau (Tableau I).

**Tableau I** : Classification des moisissures (**Hartemann et al.,2009**).

<b>Phylum</b>	Deutéromycotina	
<b>Classe</b>	Hyphomycètes	
<b>Ordre</b>	Moniliales	
<b>Famille</b>	Moniliceae	Dematiaceae
<b>Espèces</b>	<i>Acremonium sp</i> <i>Aspergillus sp</i> <i>Beauveria sp</i> <i>Chrysosporium sp</i> <i>Fusarium sp</i> <i>Onychocola sp</i> <i>Paecilomyces sp</i> <i>Penicillium sp</i> <i>Scopuriopsis sp</i> <i>Scytalidium sp</i>	<i>Alternaria sp</i> <i>Aureobasidium sp</i> <i>Bipolaris sp</i> <i>Cladosporium sp</i> <i>Curvularia sp</i> <i>Exophiala sp</i> <i>Ulocladium sp</i>


### III-Manifestations cliniques







Les mycoses superficielles peuvent être classées selon la partie atteinte du corps (onychomycose, teigne) ou selon le syndrome provoqué (pied d'athlète) ou par l'infection engendrée (aspergillose ; candidose...etc.) (**Hot, 2007**).

#### 1-Mycoses du cuir chevelu

Les différentes mycoses pouvant toucher le cuir chevelu sont représentées sur le tableau II.

**Tableau II** : Aspects cliniques des mycoses du cuir chevelu (**Chabasse,2004 ;Chabasse, 2016 ;Remane et al.,2022**)





Mycoses	Localisation	Illustration	Aspect clinique	Agents pathogènes
<b>Teignes tondantes microscopiques :</b>	Touchent les enfants avant la puberté.		Présence de quelques plaques d'alopecie, bien définies, tapissées d'écailles et de cheveux cassés.	<i>M. canis</i> <i>M. audouinii</i>






<p><b>Teignes tondantes trichophytique</b></p>	<p>Touchent les enfants et les femmes.</p>		<p>Présence de nombreuses petites plaques d'alopecie sèche mal définies avec cheveux cassés.</p>	<p><i>T.violaceum</i>, <i>T.soudanense</i> <i>T. tonsurans</i></p>
<p><b>Teignes inflammatoires ou kériens : forme rare</b></p>	<p>Touchent les enfants et les femmes.</p>		<p>Plaques rondes sur le cuir chevelu, avec une perte de cheveux limitée et remplie de pus.</p>	<p><i>T.mentagrophytes</i>, <i>T.verrucosum</i> <i>M.gypseum</i></p>
<p><b>Teignes faviques, ou favus</b></p>	<p>Touche les enfants et ne se guérit pas après la puberté</p>		<p>Caractérisées par la formation de croûtes épaisses en forme de godet sur le cuir chevelu.</p>	<p><i>T.schoenleinii</i></p>
<p><b>Dermite séborrhéique :</b></p>	<p>Affecte les sourcils, les plis nasogéniens, les ailes du nez et le cuir chevelu.</p>		<p>Des lésions érythémato-squameuses et du prurit habituel.</p>	<p><i>M. globosa</i> <i>M. restricta</i></p>
<p><b>Pityriasis capitis</b></p>	<p>Affecte les cheveux.</p>		<p>Une hyperkératose du cuir chevelu et le prurit est fréquent. Formation d'une couche épaisse de squames grasses.</p>	<p><i>M. globosa</i> <i>M. restricta</i></p>
<p><b>Piedra blanche</b></p>	<p>Touche les poils et cheveux</p>		<p>Infection des poils et des cheveux. Elle est fréquente chez les enfants, elle se caractérise par des nodules blanc-grisâtres collés sur les cheveux ou sur les poils.</p>	<p><i>Trichosporon ovoides</i> est l'espèce la plus souvent incriminée</p>



2-Mycoses de la peau glabre

Le tableau III représente les différentes mycoses de la peau glabre :

Tableau III : Formes cliniques des mycoses de la peau glabre (Coudoux, 2006 ; Menguelti,2021)

Pathologie	Localisation	Illustration	Aspect clinique	Agent pathogène
<b>Dermatophyties circinées (herpès circiné)</b>	Visage, bras, cou, membres inférieurs et supérieurs.		Lésions érythémateuses, prurigineuses, couvertes d'écaillés et de vésicules.	<i>E.floccosum</i> <i>T. rubrum</i> <i>T. mentagrophytes</i> <i>T. verrucosum</i> <i>T. erinacei</i> <i>M. canis</i> <i>M. persicolor</i> <i>M. gypseum</i>
<b>Pityriasis versicolor</b>	Le thorax, le cou		-Il s'agit de macules de couleur chamois, finement squameuses « signe du copeau ». -Pas de prurit parfois prurigineuses et hypo- ou hyper pigmentées.	<i>M. globosa</i>
<b>Folliculite à Malassezia</b>	Au niveau du tronc, des épaules, des avant-bras et de la base du cou.	folliculite du tronc 	-Lésions pustuleuses et prurigineuses.	Dues le plus souvent à <i>T. rubrum</i>
<b>Intertrigo des petits plis</b>	Interdigitales		-Vésicules, puis desquamation et épaissement de la peau. - Atteinte de la paume des doigts. - Prurit faible, association à un onyxis.	<i>T. rubrum</i>



			<p>-Erythème suintant, lisse, prurigineux. Le fond du pli est recouvert d'un enduit blanchâtre.</p> <p>-Prurit, association à un péri-onyxis.</p>	<i>Candida sp</i>
	Espace interorteils		<p>-Les lésions apparaissent dans le dernier espace interorteil, puis s'étendent au bord latéral des autres orteils puis à la plante des pieds et aux ongles des pieds.</p>	<i>T. rubrum</i> , <i>T. mentagrophytes var. interdigital</i> <i>E. floccosum</i>
			<p>-Placard érythémateux suintant.</p> <p>- Collerette blanchâtre.</p> <p>- Pli fissuré couvert d'un enduit blanc.</p> <p>- Prurit ou sensation de brûlure.</p>	<i>Candida sp</i>
<b>Intertrigo des petits plis</b>	Des plis axillaires		<p>La lésion s'étend de part et d'autre du pli avec un contour irrégulier et parfois une bordure en forme de collerette plus ou moins squameuse.</p>	<i>E. floccosum</i> , <i>T. rubrum</i> , <i>Candida.sp.</i>
	Sous mammaire			




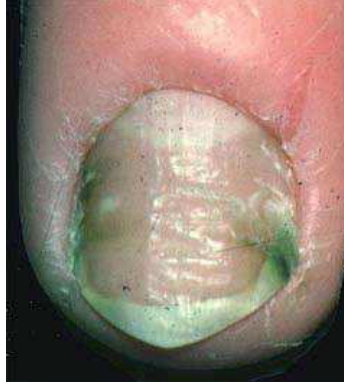
	<p>Eczéma marginé de hebra (Inguino-crural)</p>	 <p>L'atteinte des plis est en général bilatérale et symétrique</p>	<p>Début au fond du pli, l'atteinte est fissulaire, les intertrigos sont volontiers associés entre eux. Le patient se plaint d'une sensation de brûlure, voire de douleur ou de prurit.</p>	<p><i>T.rubrum</i>, <i>E.floccosum</i>, <i>T.mentagrophytes</i>.</p>
	<p>Erythème fessier</p>		<p>Se manifeste principalement par une rougeur qui peut être située sur les fesses, le bas de l'abdomen, le bas du dos, le haut des cuisses et les organes génitaux externes.</p>	<p><i>Candida albicans</i>  <i>Trichophyton rubrum</i>  <i>Epidermophyton floccosum</i></p>

**3-Mycoses des phanères**

Les phanères peuvent être aussi affectés par les mycoses superficielles. Les différents aspects cliniques sont représentés dans le tableau IV suivant :

**Tableau IV : Aspect clinique des mycoses des phanères (Coudoux, 2006 ; Ben Hamza et al.,2019)**



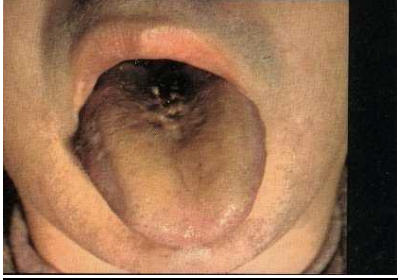

Localisation	pathologie	Illustration	Aspect	Espèces en cause
<p><b>Barbe et moustache</b></p>	<p>Sycosis</p>		<p>Lésions érythémateuses, avec des poils parasités.</p>	<p><i>T.mentagrophytes</i>, <i>T.verrucosum</i> <i>M.gypseum</i></p>
<p><b>Ongles (onychomycose)</b></p>	<p>Sous-unguéale distale oulatéro-distale</p>	<p>Est la forme la plus fréquente.</p> 	<p>L'atteinte de l'ongle à partir des bords latéraux et implique un épaississement et un détachement de la pointe distale.</p>	<p><i>T. rubrum</i>, <i>T. violaceum</i>, <i>T. shoenleinii</i>, <i>E. floccosum</i></p>


	<p>Sous-unguéal proximal :</p>	<p>Est une forme rare</p> 	<p>-L'atteinte de l'ongle au niveau de la lunule.</p>	
	<p>Leuconchie superficielle</p>		<p>Apparaît sous la forme de petits îlots blancs opaques la surface de l'ongle</p>	
	<p>L'onychomycose totale</p>		<p>Endommagement de la matrice avec destruction complète de l'ongle</p>	
	<p>L'onychomycose candidosique</p>	<p>Affecte les ongles des mains</p> 	<p>-Débute par une paronychie, puis se traduit par une tuméfaction tendue, érythémateuse péri-unguéal, douloureuse. L'évolution peut aboutir à une onychodystrophie totale.</p>	<p><i>Candida sp.</i></p>

#### 4- Mycoses des muqueuses

Les muqueuses digestives et uro-génitales peuvent être infectées par les différents champignons. Le tableau V suivant montre les différents aspects cliniques des mycoses et les espèces en cause.

**Tableau V : Formes cliniques (Lamhene et Mouloudj, 2016).**

Niveau d'atteinte	Type de mycoses	Aspect clinique	Aspect	Espèces en cause
Digestive	<b>Muguet</b>	Très fréquent chez le nouveau-né et les immunodéprimés, il se caractérise par un enduit crémeux, blanchâtre, parfois pseudomembraneux (face interne des joues, gencives, langue, voile du palais, luette et pharynx).		<i>Candida albicans</i>  <i>C. glabrata.</i>
	<b>Perlèche</b>	Fissuration et inflammation des commissures labiales: complication d'une candidose oropharyngée.		<i>C. tropicalis.</i>
	<b>La langue noire villoseuse</b>	Etiologie mal connue, une surinfection par <i>C. albicans</i> ou <i>C. glabrata</i> est possible. La langue est noire ou marron avec hypertrophie et allongement des papilles linguales.		<i>C. parapsilosis.</i>  <i>k.krusei</i>
Uro-génitale	<b>La vulvovaginite chez la femme</b>	Muqueuse érythémateuse et inflammatoire couverte d'un enduit blanchâtre.		<i>C. lusitaniae</i>

	<p><b>La balanite chez l'homme</b></p>	<p>Erythème du sillon balano-préputial+/- suintant, recouvert d'un enduit blanchâtre.</p> <p>Extension au prépuce et au gland avec des papulopustules.</p> <p>Prurit, inflammation, douleurs de la verge</p>		<p><i>C. guilliermondii</i></p>
--	--	--	--	---------------------------------

#### IV-Défense de l'hôte contre les mycoses superficielles

Les humains sont constamment exposés à de nombreux types de champignons présents dans l'environnement. Il existe de nombreux mécanismes d'immunité antifongique. Ceux-ci incluent les mécanismes non spécifiques qui forment l'immunité innée et ceux spécifiquement induits lors de l'infection pour former l'immunité adaptative (Darfaoui, 2019).

La salive protège la muqueuse buccale contre la candidose car elle contient de l'histatine qui inhibe les blastoconidies et la filamentation de levure. D'autres protéines telles que le lysozyme et la lactoferrine contribuent à la viabilité réduite des blastoconidies (Ahariz et al., 2010).

La sécheresse naturelle de la peau et la vitesse à laquelle elle se régénère sont également des facteurs de protection. Elle est la première barrière à l'invasion fongique, elle joue un rôle protecteur contre les infections, notamment fongiques grâce à la membrane lipidique de surface et à la présence de kératine. Lorsque l'agent pathogène pénètre dans le derme, on observe une réaction inflammatoire non spécifique qui induit une activation du complément, l'afflux de cellules effectrices (macrophages et polynucléaires), et la production de cytokines. (Louaguenouni, 2018).

En plus de cette réponse inflammatoire, des défenses immunitaires spécifiques sont indispensables pour lutter contre les champignons pathogènes. Elle fait intervenir l'immunité humorale et l'immunité à médiation cellulaire qui agissent ensemble pour combattre l'infection. Cette réponse immunitaire fonctionne grâce à de multiples agents tels que des anticorps spécifiques de type Ig, des lymphocytes T, des cytokines, etc. (Louaguenouni, 2018).

#### V-Diabète, facteur favorisant les mycoses superficielles

##### 1- Définition du diabète

Le diabète sucré est défini par l'élévation chronique de la concentration de glucose dans le sang (hyperglycémie) et regroupe, dans un véritable syndrome, plusieurs maladies de pathogénie différente (trouble de la sécrétion et/ou de l'action de l'insuline). L'hyperglycémie chronique est la cause

principale de la survenue de complications dégénératives de la maladie diabétique mais celles-ci sont néanmoins susceptibles d'être évitées ou tout au moins retardées par un traitement adéquat (**Rodier, 2001**).

## 2-Types de diabète

**-Le diabète de type 1 :** ou diabète insulino-dépendant (D.I.D.), il est dû à l'arrêt de production de l'hormone "insuline" par le pancréas. Il représente 10 % des cas de diabète et apparaît le plus souvent chez l'enfant, l'adolescent et le jeune adulte (**Ouadjed, 2017**).

Le diabète de type 1 est une maladie auto-immune correspondant à la destruction progressive des cellules  $\beta$  des îlots de Langerhans, qui normalement synthétisent l'insuline, aboutissant à une carence absolue en insuline (**Ouadjed, 2017**).

**-Le diabète de type 2 :** Précédemment appelé diabète non insulino-dépendant ou diabète de la maturité. Il résulte d'une mauvaise utilisation de l'insuline par l'organisme (**Anonyme 4, 2021**).

Il apparaît souvent chez les gens de plus de 40 ans, et le plus mal c'est qu'il touche de plus en plus des individus de plus en plus jeunes, en conséquence à l'élévation de pourcentage d'obésité chez eux. Le taux de glycémie augmente à cause de résistance à l'insuline ou lorsque la quantité d'insuline n'est pas suffisante (**Anonyme 4, 2021**).

**-Le diabète gestationnel :** Est un phénomène de déséquilibre de l'organisme de la femme pendant la grossesse. Le déséquilibre se déclenche à partir du 6<sup>ème</sup> mois à cause des hormones sécrétées par le placenta. Les hormones de la grossesse perturbent la fonction d'insuline ce qui induit l'hyperglycémie. Cependant ce désordre n'est souvent que passager, la glycémie revient à la norme après l'accouchement de la femme mais qui devient prédisposée à développer un diabète type 2 pendant les années qui suivent (**Anonyme 4, 2021**).

-Il existe aussi d'autres types de diabète qui ne sont pas très fréquents ; tels que le diabète d'origine médicamenteuse par action directe au niveau des cellules bêta pancréatiques, le diabète secondaire à une infection et leurs conséquences immunologiques sont suspectées dans la pathogénie de diabète (**Oudina et Soudous, 2020**).

## 3- Diagnostic du diabète

La glycémie à jeun est la façon la plus simple est de réaliser une glycémie à jeun, glycémie la plus reproductible et la plus facile à interpréter (**Scheen,2013**).

C'est la mesure du taux de sucre d'une personne à jeun, la valeur doit d'être moins de 125 mg/dl (pas d'apport calorique pendant au moins 8 heures) (**Mohamed Sghir, 2022**).

L'hyperglycémie provoquée par voie orale, jadis souvent effectuée (diabète si glycémie à deux heures  $\geq 200$  mg/dl), n'est plus considérée comme un test de dépistage de première intention sauf cas particuliers (diabète gestationnel). Enfin, la mesure du taux d'HbA1c a été récemment proposée pour le dépistage du DT2 et reconnue par l'Organisation mondiale de la santé. Elle offre l'avantage de ne pas devoir être réalisée à jeun. Elle est cependant plus onéreuse que la mesure de la glycémie (ce qui limite son utilisation dans les pays émergents). La valeur seuil reste discutée ( $> 6,1-6,5$  %) et sa place réelle reste controversée (peut-être pour confirmer une glycémie à jeun douteuse) (**Scheen, 2013**).

#### **4-Effets du diabète sur la peau**

Le diabète affecte beaucoup d'organes (œil, reins, cerveau, cœur etc.), y compris la peau. Bien que certaines affections cutanées soient propres aux diabétiques, la plupart d'entre elles se retrouvent aussi dans l'ensemble de la population. Les symptômes cliniques et les complications des maladies cutanées sont plus graves chez les diabétiques. Ces atteintes cutanées peuvent être causées par une infection bactérienne ou mycosique (**Charkles, 2012**).

L'hyperglycémie provoque dans l'organisme une série de modifications, chimiques qui finissent par altérer les nerfs. Ajoutant à cela le problème de la peau sèche qui compte parmi les nombreux problèmes dermatologiques associés avec le diabète. Au moins 75 % des diabétiques âgés ont la peau rude, sèche et écaillée. La peau sèche est inesthétique et inconfortable, cause des démangeaisons et peut s'avérer un terrain fertile pour des poussées de type eczémateux et pour d'autres infections cutanées (**Lamhene et Mouloudj, 2016**).

La peau sèche est recouverte d'écailles qui se retrouvent parfois sur tout le corps, et parfois sous forme de plaques rondes localisées. Dans les cas les plus graves, la peau perd sa souplesse, craque en produisant de l'érythème (rougeur ou inflammation) et devient évidente à l'endroit affecté et tout autour. La caractéristique dominante de cette affection est le prurit, cela risque d'aggraver la peau sèche et de provoquer plus d'inflammation et parfois même de des infections (**Frances, 2014**).

Chez les diabétiques, ces problèmes de peau sont favorisés par un dysfonctionnement global des polynucléaires avec diminution du chimiotactisme et de la phagocytose lors de l'hyperglycémie (**Lamhene et Mouloudj, 2016**).

#### **5-Survenue des infections chez les diabétiques**

Le diabète fait en effet partie de la longue liste des différentes affections susceptibles d'entraîner une altération des défenses anti-infectieuses (**Gin, 1993**).

La qualité des défenses anti-infectieuses cellulaires est directement corrélée à l'équilibre glycémique et non pas au mécanisme du trouble de la glycorégulation (**Gin, 1993**).

Plusieurs altérations du système immunitaire ont été décrites au cours du diabète : altération des neutrophiles (défaut de migration, altération des capacités phagocytaires, altération du chimiotactisme) et altération de l'immunité cellulaire (liée à une diminution des lymphocytes Natural Killer [NK]).

On soulignera également l'aptitude de certains germes à développer une plus grande virulence dans un environnement riche en glucose, et à mieux adhérer aux cellules du fait de la composition des récepteurs cellulaires en carbohydrates. Les complications chroniques du diabète contribuent également au sur-risque infectieux, notamment via des altérations de la microcirculation locale pouvant retarder la réponse à l'infection, et retarder notamment la cicatrisation des plaies (**Ariane et Bernard, 2020**).

La neuropathie est la complication la plus fréquente du diabète et peut toucher le système nerveux périphérique et le système nerveux autonome ou végétatif ; les petites fibres qui représentent 70-90 % des fibres nerveuses périphériques et qui régulent des fonctions essentielles sont souvent altérées a un stade précoce (**Valensi et al., 2019**).

Elle est favorisée par l'hyperglycémie chronique et la durée d'évolution du diabète, mais également par les différents facteurs du syndrome métabolique. Elle débute et reste prédominante au niveau des pieds. Elle peut être asymptomatique, découverte à l'examen clinique ou à l'occasion de la survenue d'une plaie du pied indolore. Elle peut aussi être responsable de douleurs, d'un engourdissement ou de paresthésies (**Rigalleau, 2022**).

De même, une vascularite des vaisseaux perineuraux et endoneuraux a été retrouvée dans les neuropathies diabétiques multifocales, accompagnée d'un infiltrat inflammatoire perivasculaire (**Valensi et al., 2019**).

Le patient diabétique, quel que soit le type de son diabète, est plus exposé que les autres patients à la septicémie (**Gin, 1993**).

### **-Infections mycologiques superficielles du patient diabétique**

Le diabète est une maladie chronique dont l'évolution peut être émaillée de diverses complications infectieuses, telles que les dermatomycoses. Il est admis que le diabète est un facteur favorisant et aggravant de ces mycoses superficielles en raison de l'immunodépression sous-jacente, d'où l'intérêt du diagnostic mycologique de ces affections (**Bouhekoua et al., 2014**).

La candidose des plis et la candidose urogénitale externe de l'homme ou de la femme sont des tableaux cliniques bien connus comme révélateurs d'un diabète jusque-là méconnu. L'expression est assez univoque : inflammation, rougeur et suintement des plis ou prurit vulvaire ; l'agent le plus souvent isolé est le genre *Candida*. L'évolution clinique se fait de façon parallèle : la qualité de la correction du diabète, chacun connaît la relation qui existe entre le déséquilibre du diabète et ces manifestations cutanées souvent favorisées par une mauvaise hygiène locale (**Gin,1993**).

Le rôle du diabète sucré comme facteur favorisant les mycoses cutanéomuqueuses peut être expliqué par une réponse immunitaire inadéquate. En effet le chimiotactisme des polynucléaires et des macrophages est diminué et leurs facultés phagocytaires et bactéricides intracellulaire sont ralenties et de plus favorisées par l'hypersudation et un PH élevé (Bouguerra et al., 2004).

## VI-Traitement

Le traitement d'une mycose superficielle cutanéomuqueuse est généralement simple et bien toléré. Cependant il impose, sous peine de récurrence ou d'inefficacité, une bonne observance et des règles d'hygiène rigoureuses. Le traitement n'a de sens que si les facteurs favorisants sont éliminés dans la mesure du possible et si les autres foyers infectieux sont traités simultanément afin d'éviter une éventuelle recontamination. La restauration de l'état immunitaire du patient, l'élimination des facteurs favorisants et le suivi des règles d'hygiène sont indispensables à la guérison en complément des antifongiques (Coudoux, 2006).

Les antifongiques agissent soit en détruisant les cellules fongiques (fongicides), soit en limitant leur développement (fongistatiques) (Denniel et Faure, 2009). La majorité des antifongiques utilisés sont des fongistatiques (tableau VI) (Chabasse et al., 2004).

**Tableau VI** : Les différents traitements antifongiques et leurs indications :(Contet-Audonneau, 2001, Amimer et Belabbes, 2014).

Molécule	Nom commercial	Forme galéniques	Indication
<b>Polyène</b>	MYCOSTATINE®	-Comprimés 500 000 u Suspension orale 100 000u -Comprimés gynécologiques 100000 u	-Candidoses muco-cutanées, génitales et digestives. -Geotrichoses -Otomycoses (à <i>Candida</i> et <i>Aspergillus</i> ). -Dermite séborrhéique
Nystatine			
Amphotéricine B	FUNGIZONE®	-Capsules 250mg -Suspension orale 100mg/ml -Lotion 3%	
<b>Dérivés azolés</b>	DAKTARIN®	-Comprimés 125mg -Gel dermique 2% -Poudre 2% -Lotion 2% -Gel buccal 2%	-Candidoses cutanées, aginales et digestives  -Dermatophyties  -Pityriasis versicolor
Miconazole			
	Gyno-DAKTARIN®	-Ovules 100-400mg -Gel gynécologique	
Econazole	PEVARYL®	-Lait dermique 1% -Crème dermique 1% -Poudre et Solution ( - (spray) 1% -Lotion 1%	Infections superficielles à moisissures

	Gyno-PEVARYL®	-Ovules 150mg	
	Gyno-PEVARYL®LP	-Un ovule 150 mg	
	Dermazol®	-Crème 1 % -solution 1 % -poudre 1%, -émulsion 1 %	
Isoconazole	FAZOL®	-Crème 2% -Poudre 2% -Emulsion fluide 2%	
Ketoconazole	KETODERM®	-Crème 2% -Gel moussant 2% -Tube monodose 2%	
	NIZORAL®	-Comprimés 200mg -Suspension buvable	
Bifonazole	AMYCOR®	-Crème 1% -Solution 1% -Poudre 1%	
	AMYCOR- Onychosert®	-Pommade 1%	
Griséofulvine	GRISEOFULVINE®	-Comprimés 250,500mg	Dermatophyties
	FULCINE®	-Comprimés 500mg	
Tolnaftate	SPORILINE®	-Crème 1% -Lotion 1%	Dermatophyties (en dehors des teignes)
Amorolfine	LOCERYL®	-Solution filmogène	Onychopathies dermatophytiques, candidosiques et à moisissures.
Terbinafine	LAMISIL®	-Comprimés 250 mg -Crème 1%	Onychomycoses et dermatophyties étendues.
Sulfure de selenium	Selsun ®	-Suspension 2,5%	Pityriasis versicolor Dermite séborrhéique
Clotrioxolamine	MYCOSTER®	-Crème 1% -Solution 1% -Solution filmogène 8% -Poudre 1%	Mycoses cutanées superficielles candidosiques, dermatophyties et pityriasis
	Stiprox ® Stiproxal ® Mycosquam®	-Shampooings	Etats pelliculaires du cuir chevelu

## VII - Prévention des mycoses superficielles :

Selon (Aoued ,2018) la prévention repose essentiellement sur des conseils hygiéno-diététiques qui ont pour but d'éviter l'apparition ou la récurrence des mycoses.

### 1-Prévention de la mycose cutanée (Aoued ,2018).

- Respecter les règles d'hygiène strictes ;
- Éviter d'utiliser le linge de toilette des autres membres de la famille à la maison et de le laver régulièrement à haute température afin d'éliminer toute prolifération des champignons ;
- Bien se laver, au moins deux fois par jour, et bien sécher les zones à risque (pieds, espaces inter-digito-plantaires, plis...) ; surtout pour les personnes sujettes à une forte transpiration ;
- Respecter les règles d'hygiène corporelle. Ainsi, un changement quotidien des sous-vêtements et des vêtements est indispensable. Un lavage à haute température régulier des vêtements est conseillé afin d'éviter toute nouvelle prolifération ;
- Prendre des douches plutôt que des bains et utiliser des savons acides dans les cas de dermatophyties et des savons neutres dans les cas de candidoses ;
- Respecter l'équilibre glycémique (pour les personnes diabétiques) : en effet, les champignons se développent massivement en présence de sucre et les mycoses peuvent être à l'origine de lésions plantaires irréversibles chez les patients atteints de diabète.

### 2-Prévention de l'onychomycose (Tosti et al., 2005)

- Limiter la transpiration excessive ;
- Éviter les lieux collectifs humides : piscines, vestiaires et douches collectifs ;
- Se sécher méticuleusement les pieds et les intervalles entre les orteils après chaque bain, douche et exercice sportif ;
- Changer de chaussettes chaque jour et bannir les matières synthétiques en faveur du Coton ;
- Alternner le port de chaussures différentes ;
- Préférer les chaussures en cuir et éviter le port de baskets en matière synthétique ;
- Appliquer un antifongique en poudre dans les chaussettes et les chaussures ;
- Ne prêter ni serviettes ni gants de toilette ;
- Afin d'éviter les récurrences, aspirer soigneusement les tapis, les moquettes et les fauteuils comportant du tissu pour éliminer les spores.

### 3-Prévention de la mycose vaginale (Aoued ,2018).

- Bien choisir son savon gynécologique ; la toilette intime doit être effectuée avec un savon doux à pH neutre. Cette toilette est destinée à calmer le prurit et à éviter la prolifération de *Candida* ;
- Bannir les toilettes excessives et les douches vaginales car une hygiène intime trop fréquente déséquilibre la flore vaginale ;

- Éviter les gants de toilette et préférer une toilette manuelle ;
- Préférer les douches aux bains et bien sécher la région vaginale ;
- Éviter les endroits chauds et humides (piscines, hammams... etc.), qui peuvent favoriser la Macération ;
- Éviter les vêtements serrés et synthétiques ; porter des vêtements amples et des sous-vêtements en coton.

#### **4-Prévention de la mycose buccale (Agbou-Godeau et Guedj, 2005)**

Pour éviter ce genre de mycoses, il faut :

- Retirer les prothèses dentaires mobiles et les laisser en contact avec une solution antifongique ;
- Améliorer une sécheresse buccale ;
- Rincer la bouche avec des solutions bicarbonatées.

# **Chapitre II**

Matériel et méthodes

### 1-Objectifs de l'étude

Notre étude prospective conduit spécifiquement à mettre en évidence les points suivants :

- Etudier les aspects épidémiologiques des mycoses superficielles chez les diabétiques ;
- Etudier les différents aspects cliniques, diagnostiques de ces infections fongiques chez cette catégorie de malades ;
- Identifier les facteurs favorables à la survenue de ces mycoses superficielles ainsi que l'influence du diabète sur celles-ci ;
- Identification des agents pathogènes.

### 2-Type, période et lieu d'étude

Il s'agit d'une étude prospective des mycoses superficielles chez les sujets diabétiques diagnostiqués dans la wilaya de Tizi-Ouzou.

Elle s'est déroulée au sein du laboratoire de Parasitologie-Mycologie du Centre Hospitalo-Universitaire Nedir Mohamed de Tizi-Ouzou, que nous désignerons par la suite C.H.U. Et au niveau des consultations de diabétologie-endocrinologie de l'Etablissement Public de Santé et de Proximité de la nouvelle ville de Tizi-Ouzou. Cette étude s'est déroulée sur une période de trois mois allant du 05/02/2023 au 05/05/2023.

### 3-Population d'étude

Cette étude a concerné 198 patients diabétiques de différentes tranches d'âges, de sexes et d'origines géographiques.

Elle a été menée sur des patients qui consultaient pour un suivi médical du diabète et adressés vers le laboratoire de Parasitologie-Mycologie du C.H.U. de Tizi-Ouzou pour un diagnostic mycologique.

### 4-Description de la région d'étude

La wilaya de Tizi-Ouzou est située dans la région de la Kabylie en plein cœur du massif du Djurdjura. C'est une wilaya côtière qui se situe à 88 km de l'est de la capitale Alger.

Elle est délimitée à l'ouest par la wilaya de Boumerdes, au sud par la wilaya de Bouira, à l'est par la wilaya de Béjaïa et au nord par la Mer méditerranée (figure 3).

Elle couvre une superficie de 10 236 hectares, elle est divisée en 21 daïras, et 67 communes (**Anonyme 5, 2023**).



### **5-2-La polyclinique**

L'établissement public de santé de proximité est situé dans la commune de Tizi- Ouzou à la cité des 2000 logements size Nouvelle ville. Elle comprend plusieurs services dont ceux de : diabétologie, dermatologie, médecine interne, ophtalmologie, cardiologie et O.R.L.

La polyclinique est dotée de médecins généralistes et spécialistes, de chirurgiens-dentistes, de paramédicaux et autres.

## **6-Démarche diagnostique**

### **6-1-Diagnostic d'orientation**

Les atteintes dermatologiques sont nombreuses où l'analyse au premier coup d'œil permet de décrire et de reconnaître la lésion par son aspect clinique caractéristique tout en se basant sur la théorie.

Cet examen a concerné dix différentes localisations au niveau de la peau et des phanères notamment : les ongles des mains et des pieds, les plis interdigitaux et inter-orteils, les grands plis (axillaires, sous mammaire, inguino-crural chez l'homme, inguinale chez la femme et l'espace pelvien), ainsi que la peau glabre.

### **6-2-Diagnostic de certitude**

C'est le diagnostic mycologique qui permet de confirmer le type de dermatomycose et identifier l'agent causal.

#### **6-2-1-Interrogatoire**

C'est un interrogatoire qui se déroule entre le patient et le mycologue à l'aide d'une fiche de renseignements qui doit être bien remplie (Annexe1).

#### **6-2-2-Prélèvement**

Le prélèvement est une étape primordiale qui conditionne la qualité de l'examen mycologique, il dépend de l'aspect de la lésion ainsi que de son siège. Il est effectué au niveau du laboratoire de parasitologie-mycologie du C.H.U. de Tizi-Ouzou.

-Le matériel utilisé lors des prélèvements représentés dans la figure 5 suivante :



**Figure 5 : Matériel de prélèvement des mycoses superficielles (Boufnar et Himeur, 2023)**

Boîte de pétri(1) ; Curette(2) ; Pince(3) ; Coupe-ongles(4) ; Gants(5) ; Lame de bistouri(6) ;  
Scotch(7) ; Ciseaux(8) ; Ecouvillon(9)

#### 6-2-2-1- Conditions avant prélèvement

- Réalisation à distance de tous les traitements antifongiques sinon avec une fenêtre thérapeutique en générale : 15 à 21 jours en cas de traitements antifongiques locaux ;
- Arrêt de prise de douches au moins 3jours avant le prélèvement afin de permettre la multiplication de l'agent pathogène et faciliter son identification ;
- Il est pratiqué lorsqu'un traitement prescrit est en échec ou si les atteintes sont récidivantes.

#### 6-2-2-2- Modalités de prélèvement des mycoses superficielles

Lors du prélèvement, le matériel utilisé doit être stérile, chaque boîte de Pétri ou écouvillon utilisé est identifié par le numéro d'enregistrement du patient. Il comporte également le nom de la partie du corps où se situe la lésion.

Le tableau VII ci- dessous résume les différentes modalités de prélèvement :

**Tableau VII : Modalités de prélèvement (Boufnar et Himeur, 2023)**

Localisation de la lésion	Aspect	Mode de prélèvement	Prélèvement
Peau		<p>Par grattage des lésions sèches squameuses à l'aide de lame de bistouri (à la périphérie de la lésion) Ou application d'un scotch test en cas d'absence de squames.</p>	 <p>Grattage à la lame bistouri Scotch-test</p>
Plis		<p>Écouvillonner au fond des petits plis</p> <p>Application d'un scotch au niveau de la lésion, sinon écouvillonner si la lésion est humide.</p>	

<b>Ongles</b>	 	<p>Par un grattage à l'aide d'une lame bistouri à la partie ventrale de l'ongle au niveau de la zone comprise entre la partie saine et la partie atteinte.</p> <p>- Dans le cas de leuconychie, le prélèvement se fait à la surface de la tablette unguéale.</p>	 
---------------	--	--	--

### 6-2-3-Examen direct

C'est une étape incontournable qui permet de :

- ✓ Visualiser des filaments, des levures ou d'autres éléments ;
- ✓ Fournir rapidement un rapport préliminaire au médecin ;
- ✓ Détecter une infection fongique en absence d'une culture positive ;
- ✓ Faciliter l'interprétation des résultats de culture.

Le matériel utilisé est le suivant (Figure 6) :



A : Produits utilisés pour la lecture  
1 : KOH à 10% - 2 : Noir Chlorazol



B : Lames et lamelles



C : Microscope optique



D : Lampe de Wood

**Figure 6 : Matériel utilisé pour la lecture (Boufnar et Himeur, 2023)**

-Pour les prélèvements solides (squames, ongles) :

- ✓ Nous déposons le produit de grattage sur une lame porte objet puis nous rajoutons une goutte de potasse ou de noir Chlorazol sur l'échantillon et nous recouvrons par une lamelle ;
- ✓ Nous effectuons un chauffage de la préparation à la flamme du bec Bunsen ;
- ✓ Nous examinons au microscope optique en utilisant l'objectif (x10) puis (x40).

- En cas de Scotch test : nous appliquons le ruban adhésif qui contient les squames directement sur la lame puis la lecture et faite sous le microscope optique à l'objectif x10 puis x40.

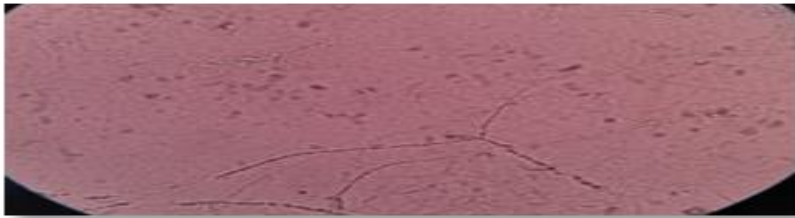
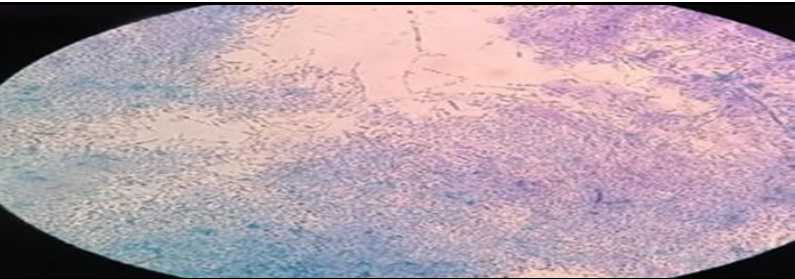
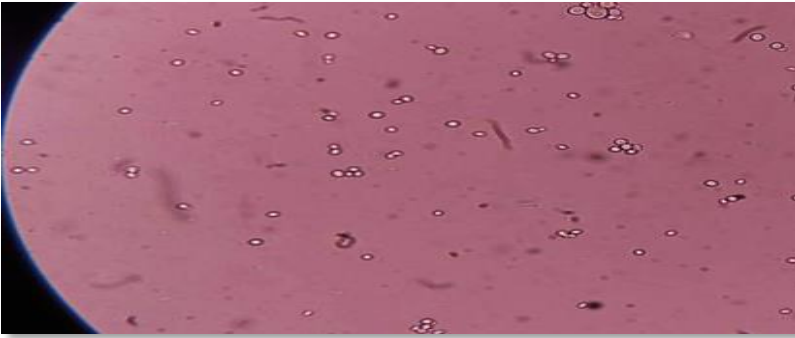
-En cas d'écouvillonnage :

- ✓ Nous plongeons l'écouvillon préalablement humidifié dans un tube d'eau physiologique stérile et nous agitions ;
- ✓ Une goutte est prélevée et déposée entre lame et lamelle ;
- ✓ Nous observons au microscope optique à l'objectif x10 puis x40.

✚ Aspects de l'examen direct

L'examen microscopique sous différents grossissements nous a permis d'observer des filaments mycéliens pouvant être septés ou des levures soit unicellulaires ou bourgeonnantes (blastospores). Le genre *Candida* peut se présenter sous formes de levures, pseudo-filaments ou filaments vraies (tableau VIII).

**Tableau VIII** : Aspect microscopique de l'examen direct des mycoses superficielles (**Boufnar et Himeur, 2023**).

Aspect microscopique	lecture
	Filaments mycéliens
	
	Levures du genre <i>Candida</i>

Un examen direct négatif n'exclut pas une mycose, de ce fait l'intérêt de réaliser la culture.

**6-2-4-La culture**

C'est la mise du prélèvement dans des milieux adaptés en favorisant la croissance de l'agent pathogène, ce qui permet de confirmer l'examen direct et d'identifier l'agent causal.

### ✚ Le matériel utilisé pour la réalisation de culture (figure 7)



**Figure 7 : Matériel utilisé pour la culture (Boufnar et Himeur, 2023)**

Pipette (1) ; Bec Bunsen(2) ; Milieux d'isolement (3) ; Etuve 27°C(4) ; Etuve 37°C(5)

### ✚ Réalisation de culture

Chaque prélèvement nécessite la mise sur deux milieux de culture : le milieu sabouraud chloramphénicol qui convient pratiquement à tous les champignons, spécifique par addition des antibiotiques afin d'inhiber la croissance des bactéries et /ou d'un antifongique banal (cycloheximide =actidione ®) puis le milieu Sabaouraud chloramphénicol actidione qui permet l'inhibition de la plupart des moisissures.

### ✚ Etapes de réalisation de culture (Figure 8)

- ✓ Identification des renseignements des patients sur chaque milieu de culture (date, numéro ainsi que la partie de prélèvement) ;
- ✓ Préparation du matériel nécessaire pour la culture près de la flamme du bec Bunsen ;
- ✓ Humidifier le milieu en insérant l'anse chauffée dans le milieu ;
- ✓ Déposer les échantillons obtenus à la surface du milieu de culture ;
- ✓ Placer les tubes sur un portoir sans visser complètement les bouchons, puis les mettre dans l'étuve pour incubation.



**Figure 8 :** Etapes de réalisation de culture (Boufnar et Himeur, 2023)

La durée d'incubation varie selon l'agent pathogène : les levures poussent en 24-48h à une température 27°C, tandis que les champignons filamenteux nécessitent une durée plus prolongée afin de mettre en évidence l'aspect typique des colonies.

### 6-2-5-Identification

Elle repose sur la révélation des critères macroscopiques des colonies ainsi que des cellules fongiques obtenues de ces cultures.

Parfois, cette identification nécessite un repiquage sur des milieux spéciaux : milieux d'identification. L'étude des caractères physiologiques est nécessaire pour la détermination des levures.


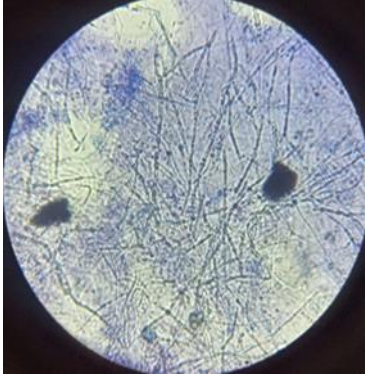
#### 6-2-5-1- Identification des dermatophytes

Elle se fait selon :

- La vitesse de pousse et la croissance d'une colonie adulte ;
- Les caractères macroscopiques des colonies : la couleur, la forme, leur relief, la consistance et la taille ;
- Les caractères microscopiques des colonies : le diamètre et la morphologie régulière des filaments mycéliens et les ramifications, ainsi que la présence d'organes de fructification telle que les microconidies et macroconidies.

Le tableau IX représente l'espèce de dermatophytes isolée des examens mycologiques effectués sur les infections fongiques superficielles des diabétiques.

**Tableau IX:** Les caractéristiques des colonies de dermatophytes (Boufnar et Himeur, 2023).

Espèces	Durée de pousse	Aspect macroscopique	Aspect microscopique
<i>Trichophyton rubrum</i>	De 6 à 7 jours	Des colonies blanchâtres crémeuses bombées. Le verso brun ou incolore. 	Des filaments mycéliens donnant des microconidies piriformes disposées en accladium. Les macroconidies sont lisses et allongées. 



**6-2-5-2- Identification des levures**


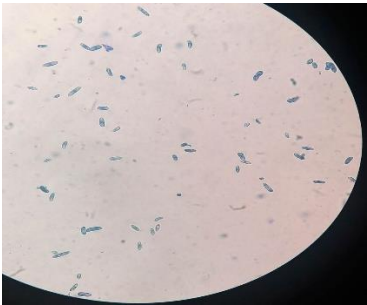
Elle repose sur la morphologie macroscopique et l’aspect microscopique des cultures (tableauX).

L’identification de l’espèce *Candida albicans* se fait à partir de la production du tube germinatif par le blastopore et *Candida sp* lorsque le test est négatif.

La réalisation des tests d’identification de l’espèce isolée ne peut être envisagée qu’en présence des colonies bien individualisées. Il existe aussi des galeries d’identification commerciales afin de confirmer l’identité de la levure.

**Tableau X :** Les caractéristiques des colonies de levures (Boufnar et Himeur, 2023)

Espèces	Durée de pousse	Aspect macroscopique	Aspect microscopique
<i>Candida albicans</i>	24 à 48 heures	Un aspect blanc crémeux, Lisse. 	Formation de tubes germinatifs après filamentation des levures. 

<p><i>Trichosporon.sp</i></p>	<p>De 2 à 7 jours</p>	<p>Colonies blanc-crêmeuses, rugueuses, sèches, cérébriformes.</p> 	<p>Les levures apparaissent comme de nombreux éléments de 3 à 5µm de diamètre, souvent bourgeonnants, ils sont soit isolés soit en grappes ou en amas.</p> 
-------------------------------	-----------------------	--	--

**6-2-5-Tests complémentaires**

✚ **Test de blastese** : Aussi dit test de filamentation ou de germination (figure 9 et figure 10).

Il permet d’identifier l’espèce *Candida albicans* à partir de la production de tube germinatif par le blastospore et *Candida sp* lorsque le test est négatif.

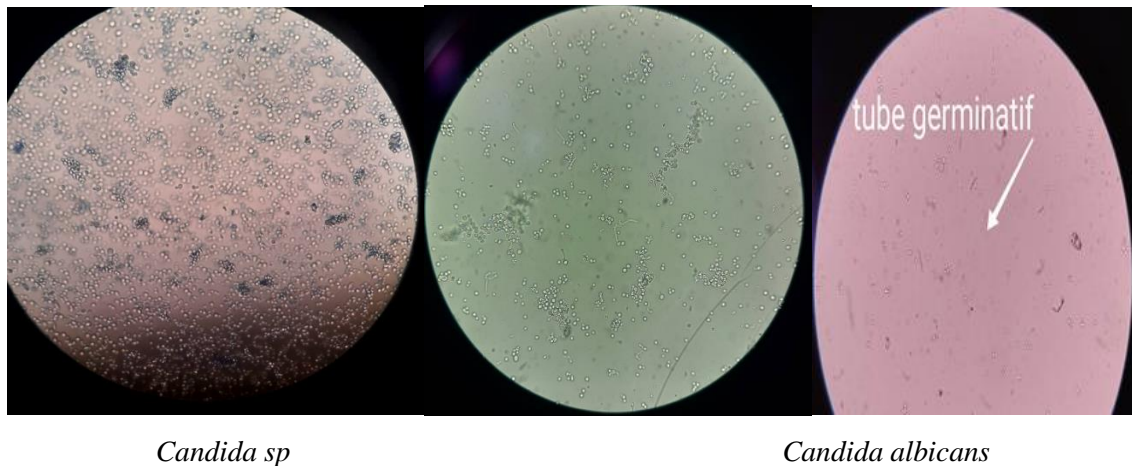
Il nécessite la présence de colonies bien individualisées, il consiste à :

- ✓ Prendre 500 µl de sérum humain et le mettre dans un tube sec ;
- ✓ Ajouter 2 à 3 fois 100 µl de la suspension ;
- ✓ Fermer le tube et agiter ;
- ✓ Mettre le tube dans l’étuve à 37°C pendant 3 heures.

Après incubation, nous déposons une goutte de la suspension entre lame et lamelle puis nous examinons sous microscope optique à l’objectif x 40.



**Figure 9** :Etapes de réalisation du test de blastese(Boufnar et Himeur, 2023).



**Figure 10 :** Aspect microscopique après test de blastese (Boufnar et Himeur,2023)

L'identification de *Candida albicans* a été réalisée en démontrant la filamentation en sérum à 37°C en 3 heures.

### Auxacolor

La galerie Auxacolor est un système d'identification dont le principe repose sur l'assimilation des sucres (Auxanogramme) et leur fermentation pour améliorer le diagnostic en cas de levures.

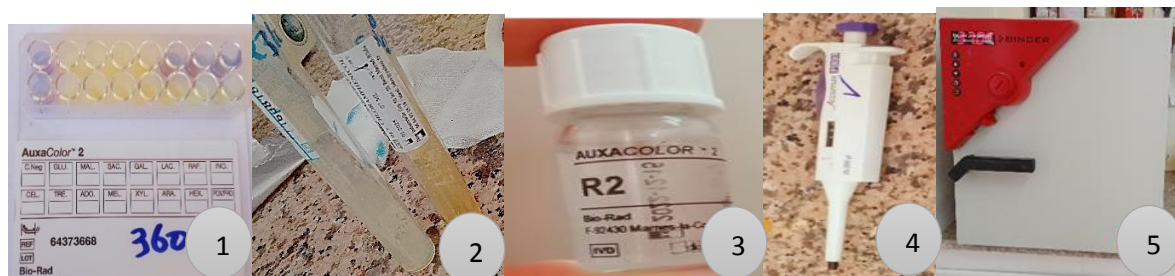
Elle est composée de 16 cupules dont la première sert comme témoin négatif en couleur bleu pour faciliter la lecture des résultats, et le deuxième est un témoin positif composé du glucose et coloré en jaune.

L'interprétation définitive pour l'identification doit s'effectuer en trois temps : après 24h ,48h et 72h.

Cette technique présente une bonne simplicité, sensibilité et spécificité.

### \*Préparation de réalisation de l'Auxacolor (figure 11)

- ✓ Préparation de : tube de culture positif, galerie d'Auxacolor et le milieu nutritif R2 ;
- ✓ Inscription du patient sur la galerie de l'Auxacolor ;
- ✓ Inoculation de la galerie : Inoculum (la suspension de levures) + micropipette + Auxacolor TM + un film adhésif + étuve de 37°.



**Figure 11 :** matériels de réalisation de l'Auxacolor (Boufnar et Himeur, 2023)

**\* Etapes de réalisation du test d'Auxacolor (figure 12)**

- ✓ En utilisant l'anse stérile, nous prélevons plusieurs colonies à partir des tubes de culture positive ;
- ✓ Dissocier doucement les levures dans le milieu R2 ;
- ✓ Vérifier l'opacité de la solution obtenue visuellement ;
- ✓ Homogénéiser la suspension ;
- ✓ Avec une micropipette de 200µl, distribuer un volume de 100µl dans chaque cupule de la galerie sans toucher le fond ;
- ✓ Couvrir la cupule avec un film adhésif.

Après 24 à 48 heures, réaliser la lecture en regardant la couleur de chaque cupule (figure 12) :

- ✓ Vérifier le témoin négatif de la première cupule, et le témoin positif de la seconde ;
- ✓ En dernier, à l'aide d'un guide qui se présente en forme de profil numérique et qui attribue des chiffres aux réactions ; on détermine l'espèce de levure.



**Figure 12 : Détermination des espèces du genre *Candida* avec l'Auxacolor (Boufnar et Himeur, 2023)**

### 7-Exploitation des résultats

Les données obtenues sont analysées selon des critères multiples (épidémiologiques, cliniques et diagnostiques). Toutes les données collectées sont rapportées sur Excel (Office 2013) pour la réalisation des différents graphiques.

Nous avons soumis certaines données à des tests statistiques sur le Logiciel R.

# **Chapitre III**

## Résultats

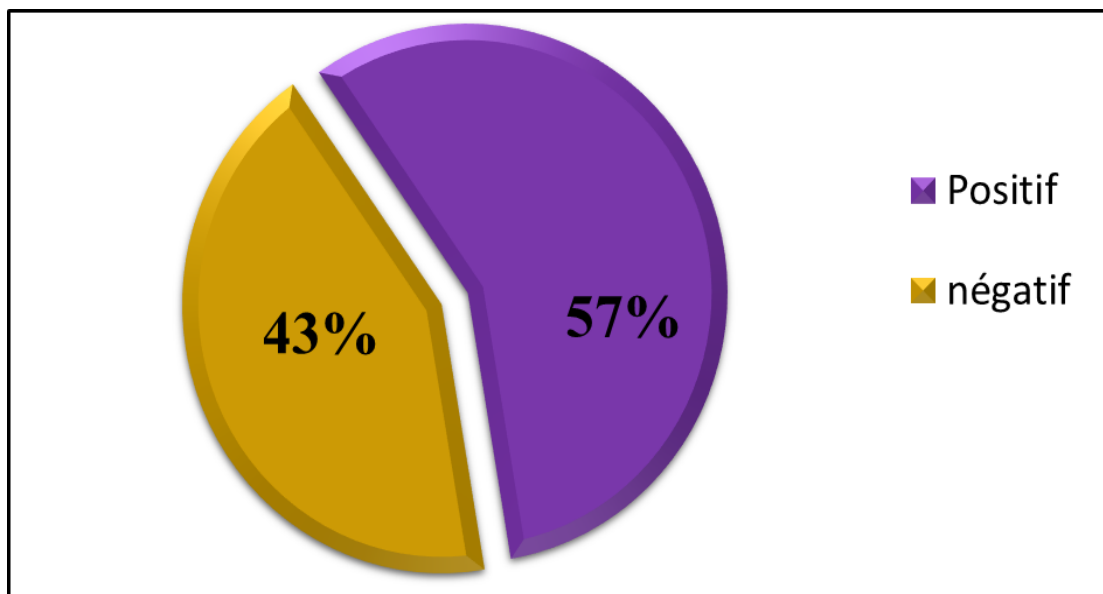
### Résultats globaux

Il s'agit d'une étude prospective sur les mycoses superficielles chez les patients diabétiques ayant consulté au niveau de la Polyclinique de la nouvelle ville de Tizi-Ouzou, plus précisément au niveau du service d'Endocrinologie et Diabétologie ainsi qu'au laboratoire de Parasitologie et Mycologie du C.H.U. Tizi-Ouzou.

Durant la période d'étude qui s'est déroulée sur une période de 3 mois allant du 05/02/2023 au 05/05/2023 le diagnostic des mycoses superficielles a été effectué sur 198 patients diabétiques parmi lesquelles 113 étaient positifs.

#### 1-Distribution des patients diabétiques atteints de mycoses superficielles selon la totalité de la population des diabétiques.

La répartition de la population étudiée selon la totalité des patients est répertoriée dans la figure 13 suivante :



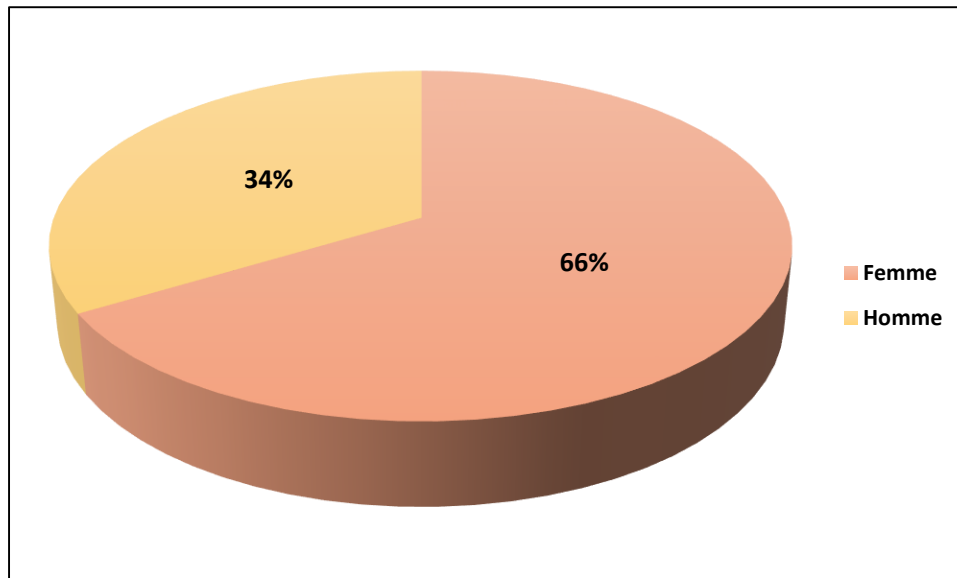
**Figure 13 :** Distribution des patients diabétiques selon la totalité des cas diabétiques.

Il ressort de la figure 13 que parmi les 198 patients diabétiques qui ont consulté pour des mycoses superficielles, 57% étaient positifs.

## 2-Etude épidémiologique

### 2-1- Répartition des cas diabétiques atteints de mycoses superficielles selon le sexe

La répartition des patients diabétiques atteints de mycoses superficielles selon le sexe est consignée dans la figure 14 suivante :



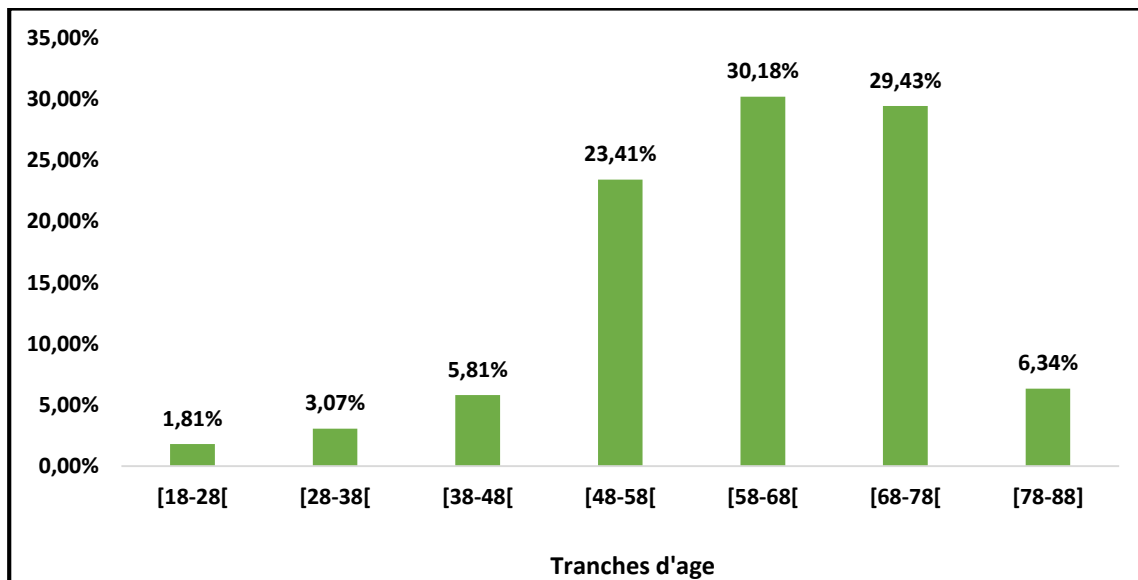
**Figure 14 :** Répartition des patients diabétiques en fonction du sexe

L'examen de la figure 14 permet de constater que le sexe féminin est le plus affecté par les mycoses superficielles avec un taux d'infestation de 66%, le sexe masculin a une fréquence plus faible (34%) soit un sex-ratio de F/H=1,94.

Cette prédominance chez le sexe féminin s'explique par le fait que les femmes consultent plus fréquemment que les hommes. De même, les femmes diabétiques sont plus en surpoids par rapport aux hommes avec un BMI > 25 Kg/m<sup>2</sup>, elles sont donc plus exposées au risque d'avoir des mycoses superficielles.

## 2-2- Répartition des cas diabétiques atteints dermatomycoses superficielles selon la catégorie d'âge

La distribution des patients diabétiques atteints de mycoses superficielles en fonction de la tranche d'âge est répertoriée dans la figure 15 suivante :



**Figure 15 :** Répartition des patients diabétiques en fonction de l'âge.

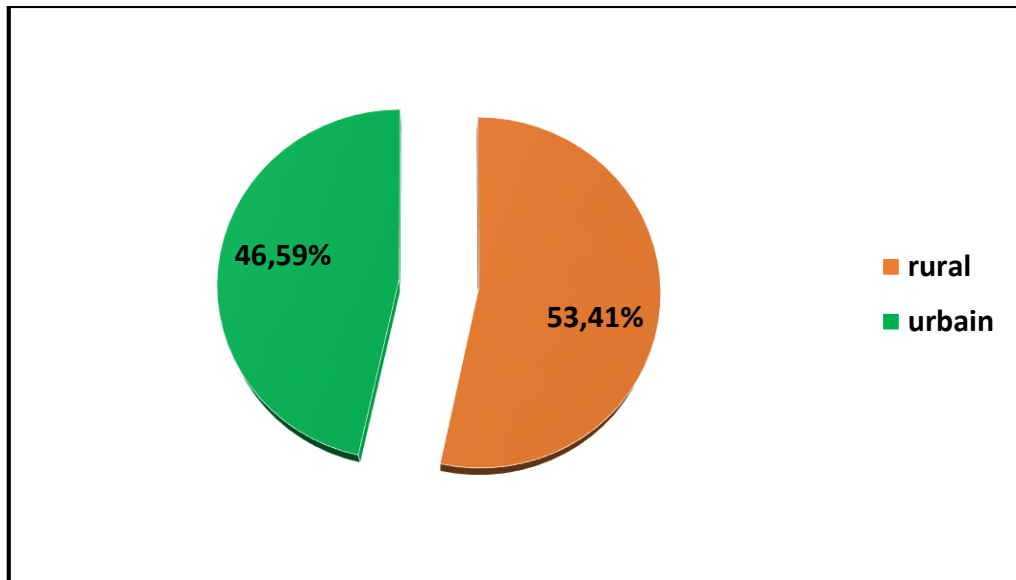
Il ressort de la figure 15 que le taux des patients diabétiques atteints de mycoses superficielles varie en fonction de la catégorie d'âge. Les tranches d'âge les plus touchées sont celles comprises entre [58-68[ans et [68-78[ans, avec des taux respectifs de 30,18%, et de 29,43%. Elles sont suivies par la tranche d'âge [48-58[ans avec une fréquence de 23,41%. Les autres tranches d'âge ont des taux plus faibles.

D'après ces résultats, on peut expliquer la forte augmentation des dermatomycoses par la fréquence élevée du diabète chez ces patients et que cette tranche d'âge est en activité.

La tranche d'âge entre [18-28[ans représente la plus faible fréquence d'atteinte superficielle fongique. Ce sont des patients qui ont le diabète de type 1 présentant moins de risque et prennent plus au sérieux leurs mesures prophylaxiques.

### 2-3- Répartition des patients diabétiques atteints de mycoses superficielles selon l'origine géographique

La distribution des cas diabétiques atteints de mycoses superficielles selon la répartition géographique est consignée dans la figure 16 suivante :



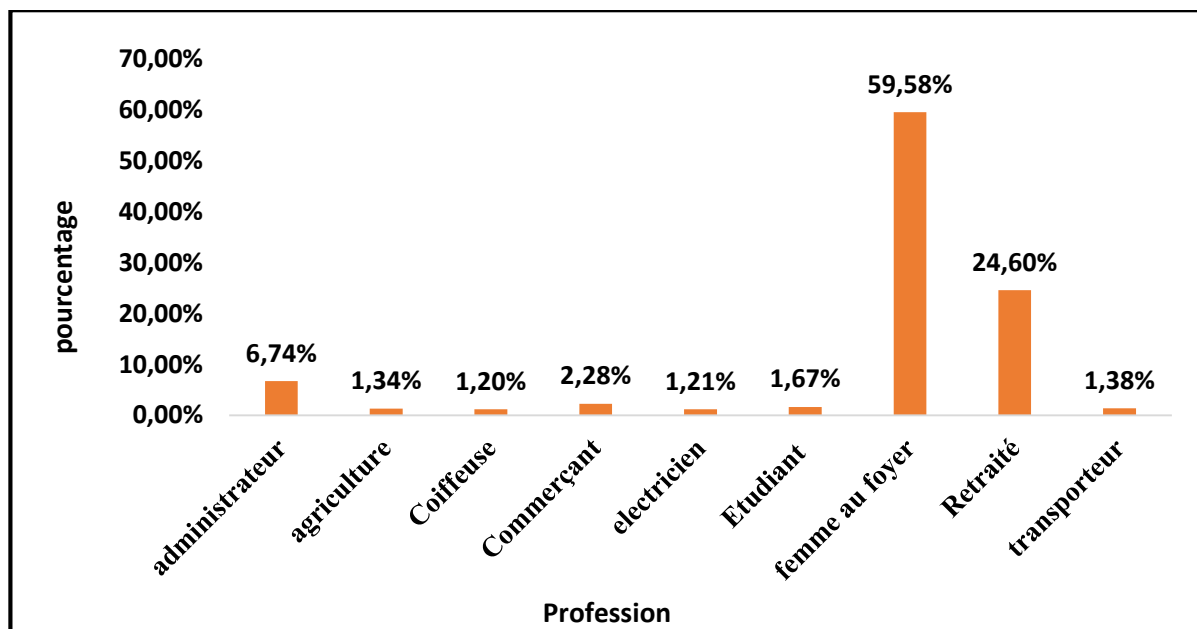
**Figure 16 :** Distribution des cas diabétiques selon le milieu rural et urbain.

L'examen de la figure 16 permet de constater qu'il y'a une légère différence dans la distribution des cas diabétiques atteints de mycoses superficielles entre le milieu rural et le milieu urbain. En effet la fréquence des patients provenant des zones rurales est plus élevée (53,41%) par rapport à celle du milieu urbain (46,59%).

Cela peut s'expliquer par le fait que les habitants du milieu rural s'exposent aux différentes activités comme l'élevage et le jardinage, qui représentent une source de contamination des différents champignons à partir des animaux et des sols souillés. Aussi, les mycoses superficielles sont plus fréquentes dans les catégories sociales les plus démunies avec un bas niveau socio-économique et des conditions d'hygiène précaires généralement rencontrées en milieu rural.

## 2-4- Répartition des patients diabétiques atteints de mycoses superficielles selon la profession

La répartition des patients diabétiques atteints de mycoses superficielles selon la profession est représentée dans la figure 17 suivante :



**Figure 17 :** Répartition des patients diabétiques selon la profession.

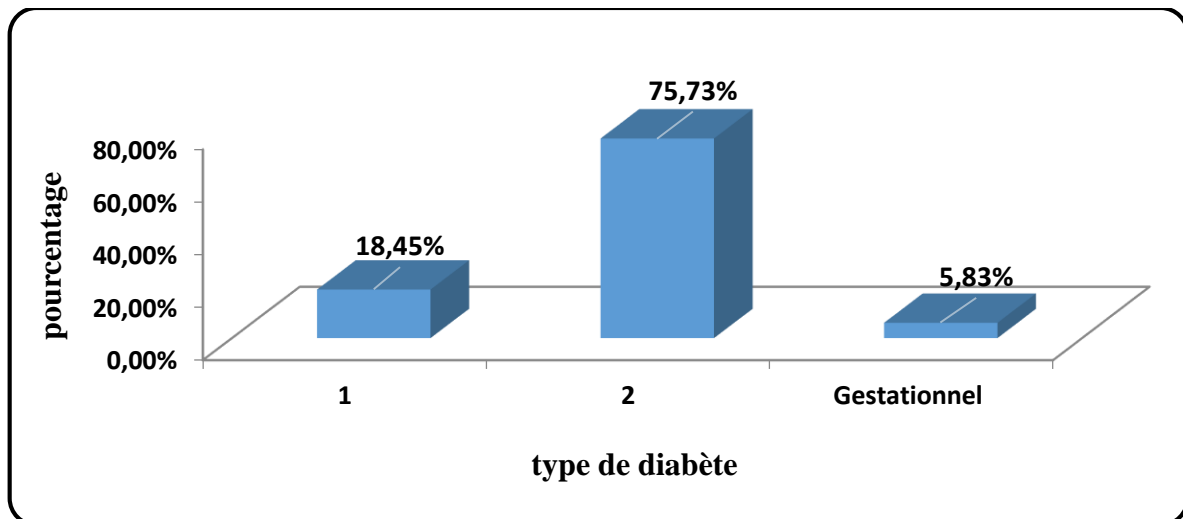
Il ressort de la figure 17 que la plus grande catégorie des diabétiques diagnostiqués positivement aux mycoses superficielles fait partie des femmes au foyer avec un taux de 59,58%. Ces forts taux d'infestation peuvent s'expliquer par le contact régulier des femmes avec l'eau et l'utilisation des détergents, ce qui favorise l'apparition des onychomycoses et de l'intertrigo des petits plis.

Cette catégorie est suivie par celle des retraités (hommes) avec 24,60%. Ces derniers avec leur pratique d'activités facultatives tel que le jardinage leurs provoquent des dermatomycoses.

De plus, l'hyperhidrose lors de l'activité chez les deux sexes favorise les mycoses tout particulièrement l'intertrigo des grands plis. Les autres catégories sont faiblement représentées.

### 2-5- Répartition des patients diabétiques atteints de mycoses superficielles selon le type de diabète

Les données relatives à la répartition des patients diabétiques atteints de mycoses superficielles selon le type de diabète sont représentées dans la figure 18 suivante :



**Figure 18** : Répartition des cas diabétiques atteints de dermatomycoses en fonction du type de diabète.

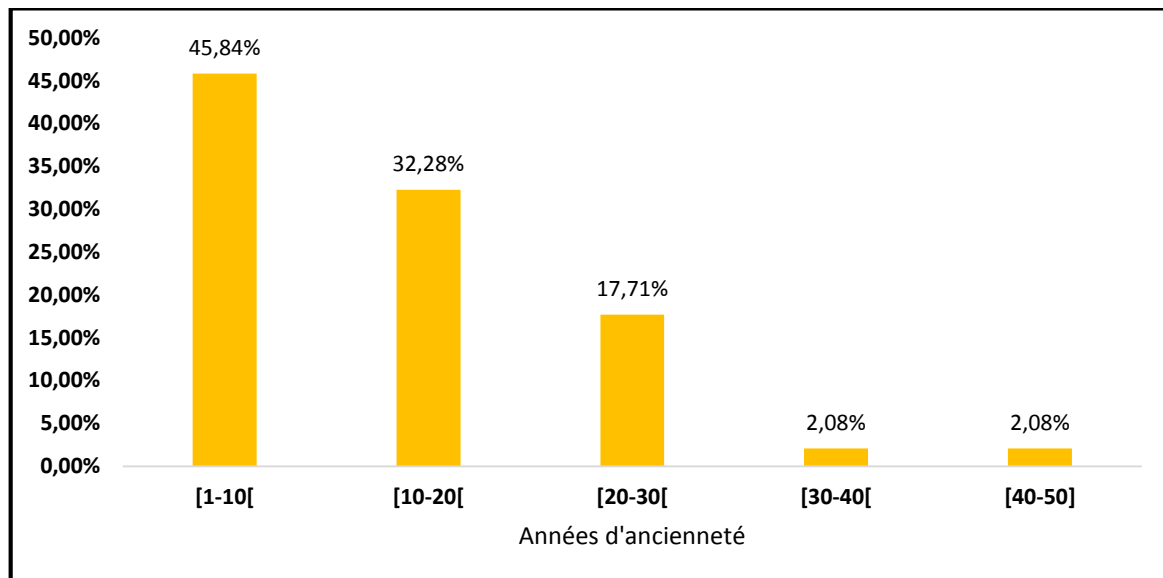
L'examen de la figure 18, permet de constater que le diabète fréquemment rencontré chez les patients atteints de mycoses superficielles est de type 2 (DNID) avec un taux de 75,73%. Ceci peut être expliqué par le fait que ce type de diabète est plus fréquent au sein de la population d'étude (patients >35ans), son évolution avec l'âge et son association avec d'autres maladies métaboliques expose le patient non insulino-dépendant à développer l'atteinte fongique.

De plus, les comportements de sédentarité du patient diabétique et sa négligence permettent aux champignons de proliférer et de devenir plus infectieux. Par contre, le diabète de type 1(DID) et le diabète gestationnel sont moins fréquents.

## 2-6- Répartition des patients diabétiques atteints de mycoses superficielles selon l'ancienneté du diabète

L'évolution de l'ancienneté du diabète est très variable, ce qui nous permet de le représenter en série.

La répartition des patients diabétiques atteints de mycoses superficielles en fonction de l'ancienneté du diabète est mentionnée dans la figure 19 suivante :

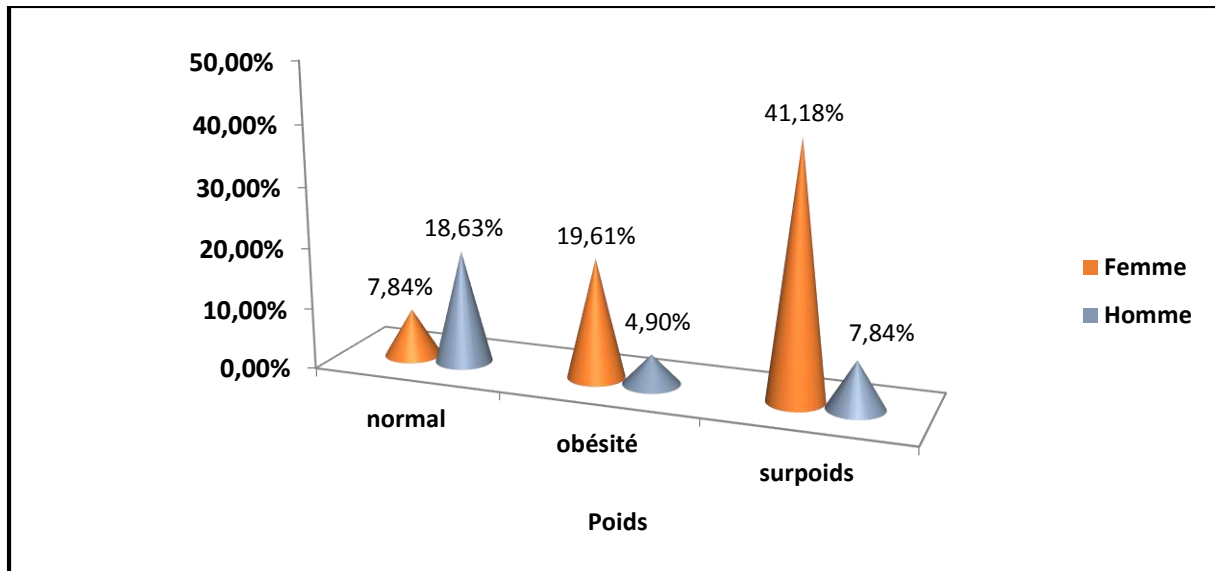


**Figure 19** : Répartition selon l'ancienneté du diabète

Il ressort de la figure 19 que le diabète de la plupart des patients atteints de mycoses superficielles date entre [1 – 10[ans avec un pourcentage de 45,84%. Cela est en rapport avec l'apparition des complications pendant les premières années (atteintes de la peau) d'apparition du diabète.

## 2-7- Répartition du poids des patients diabétiques atteints de mycoses superficielles selon le sexe

La distribution du poids des patients diabétiques atteints de mycoses superficielles en fonction du sexe est représentée dans la figure 20 suivante :



**Figure 20** : Distribution du poids des patients diabétiques selon le sexe

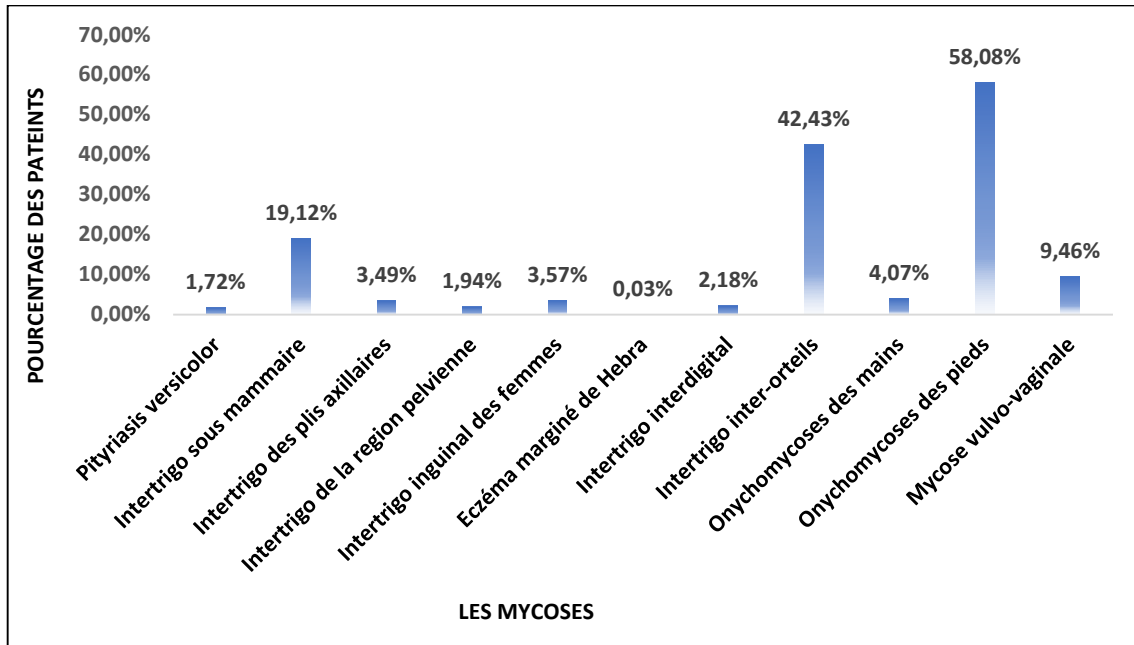
L'examen de la figure 20, montre que la plupart des femmes diabétiques atteintes de mycoses superficielles sont celles qui sont en surpoids d'où un taux de 41,18%, elles sont suivies par les femmes diabétiques au stade obésité avec un taux d'atteinte de 19,61%.

Néanmoins, les hommes au stade pondéral normal, ont un taux d'atteinte qui demeure stable expliqué par la pratique de l'activité physique régulière.

(p-value <0,001 à  $\alpha=1\%$ ). Cela indique qu'il existe une corrélation significative entre le poids et le sexe des diabétiques atteints des mycoses superficielles.

## 2-8- Répartition des patients diabétiques atteints de mycoses superficielles selon la localisation d'atteinte

La distribution des cas diabétiques selon la localisation de l'atteinte est illustrée dans la figure 21 suivante :



**Figure 21** : Répartition des cas diabétiques selon la localisation des lésions.

Il ressort de l'examen de la figure 21 que les localisations des mycoses superficielles sont réparties en 11 groupes cliniques.

En effet, l'onychomycose des pieds et l'intertrigo inter-orteils sont les mycoses superficielles les plus répandues avec des taux d'atteinte respectifs de 58,08% et de 42,43%.

Ces forts taux d'infestation peuvent s'expliquer par le fait que le pied est le siège d'atteinte le plus privilégié dû à la présence de facteurs favorisants. Ces derniers sont représentés par les chaussures qui sont un environnement fermé et humide, aussi la difficulté d'assurer l'hygiène correcte des pieds provoquent l'onychomycose et la macération cutanée entre les orteils.

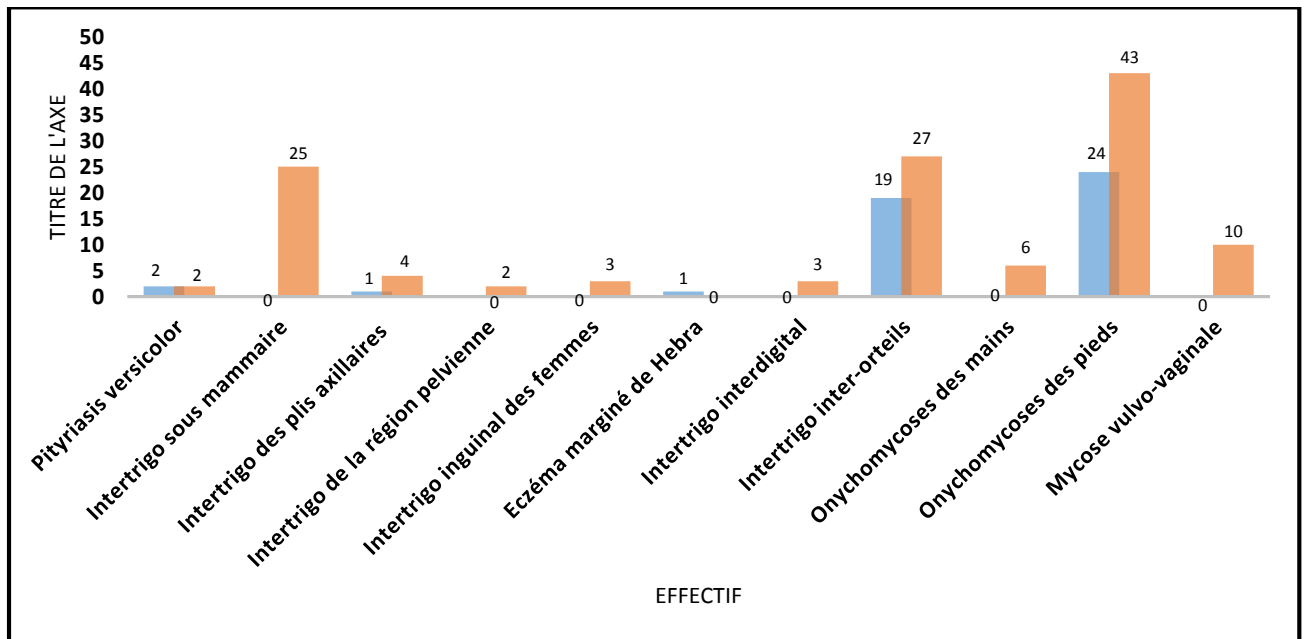
L'intertrigo sous mammaire constitue la mycose de peau la plus élevée avec un pourcentage de 19,12%. Ceci peut s'expliquer par l'existence d'une forte sueur à ce niveau, adhérente au relâchement de peau. De même, le surpoids et la qualité de vêtements portés stimulent la prolifération fongique au niveau de cette localisation.

Inversement, la mycose de l'eczéma marginé de Hebra est la moins diagnostiquée avec un pourcentage de 0,03% dans toute la population d'étude, malgré sa forte prévalence chez le sujet masculin. Ceci est

lié au manque de sensibilité et de sensation chez le sujet diabétique causés par le rétrécissement et l'altération des vaisseaux qui alimentent les veines. Ceci induit l'absence de prurit qui est le signe marquant du début de cette mycose.

### 2-9- Localisation des lésions en fonction du sexe

La localisation des lésions chez les patients diabétiques en fonction du sexe est illustrée dans la figure 22 suivante :



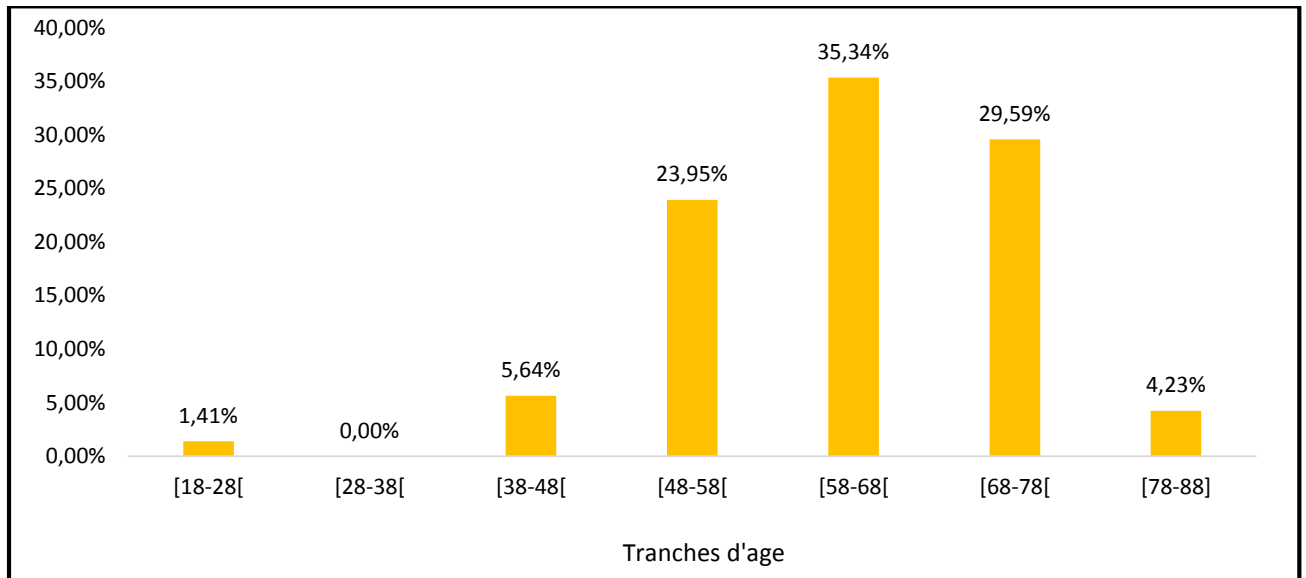
**Figure 22 :** Localisation des lésions en fonction du sexe.

Il ressort de la figure 22 que l'onychomycose des pieds est la mycose la plus fréquente chez les femmes avec 43 cas contre 24 cas chez les hommes. La prédominance du sexe féminin s'explique par la forte exposition aux facteurs de risque notamment : le contact permanent avec l'eau et les détergents, l'humidité, l'hyperhidrose, la macération ainsi que le surpoids lié au facteur hormonal après la ménopause. Cette localisation est suivie par celle de l'intertrigo inter-orteils avec 27 cas chez le sexe féminin et 19 cas chez le sexe masculin. C'est certainement la distance entre l'espace inter-orteil et l'ongle qui cause la contamination.

L'intertrigo sous mammaire n'est présent que chez les femmes avec 25 cas. Les autres localisations sont faiblement représentées.

### 2-10- Distribution des cas diabétiques atteints par les onychomycoses des pieds en fonction des catégories d'âge

La répartition des onychomycoses des pieds par rapport à l'âge est consignée dans la figure 23 suivante :

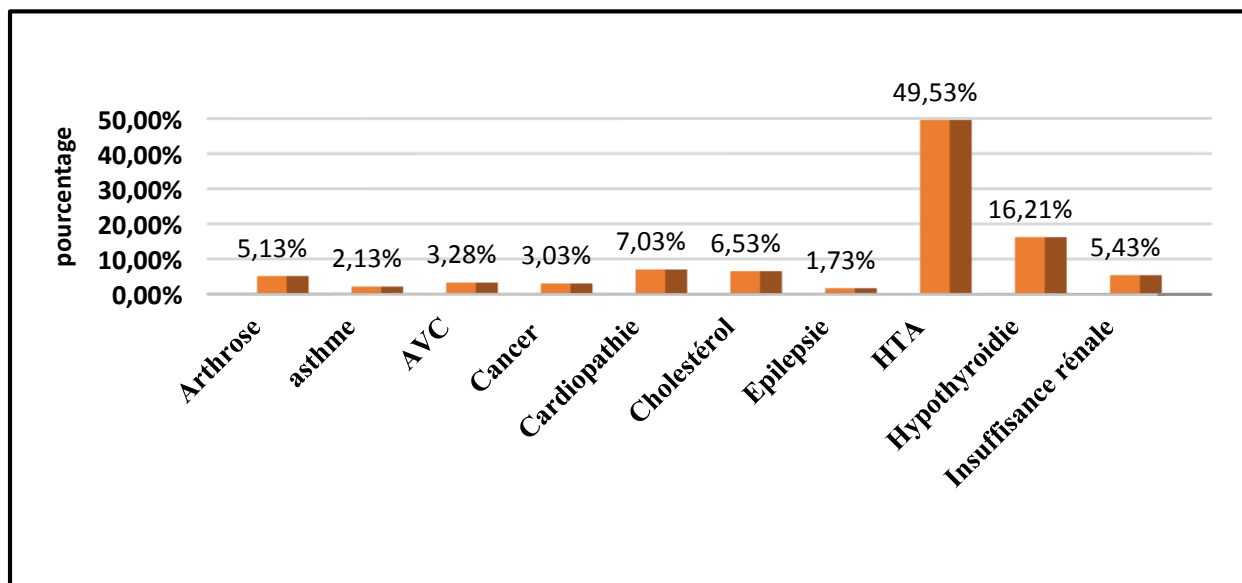


**Figure 23** : Répartition des onychomycoses des pieds en fonction de l'âge

L'examen de la figure 23 montre que la tranche d'âge la plus touchée par les onychomycoses des pieds est celle comprise entre [58-68[ ans avec un taux de 35,34%. Elle est suivie par la catégorie d'âge [68-78[ ans avec 29,59%. Cela peut être lié à la vieillesse associée au déficit immunitaire des patients diabétiques, leur mode de vie ainsi que les autres maladies associées qui contribuent à l'apparition de ce genre d'infections fongiques. La tranche d'âge [48-58[ ans présente une fréquence de 23,94%. Les autres catégories d'âges sont faiblement représentées.

### 2-11-Répartition des patients diabétiques atteints de mycoses superficielles selon les pathologies associées

La répartition des cas atteints diabétiques de mycoses superficielles selon les pathologies associées est présentée dans la figure 24 suivante :



**Figure 24** : Répartition des cas de mycoses superficielles selon les pathologies associées.

L'examen de la figure 24 montre que l'hypertension artérielle est la maladie la plus associée au diabète dans la population d'étude (49,53%). Cette pathologie associée est suivie par celle de l'hypothyroïdie (16,21%) qui appartient aux maladies métaboliques. Le diabète de type 2 touche en général les patients qui présentent des syndromes métaboliques de même que l'hypertension, la dyslipidémie et le surpoids. Ces pathologies associées représentent visiblement un facteur aggravant (risque de surinfection).

## 2-12- Distribution des cas diabétiques atteints de mycoses superficielles selon les facteurs favorisants

La répartition des patients diabétiques atteints de mycoses superficielles selon les facteurs favorisants est consignée dans le tableau XI suivant :

**Tableau XI** : Les différents facteurs favorisants des mycoses superficielles.

Facteur \ Site de mycose	Ongles	Epiderme	Muqueuses
<b>Sport</b>	<b>8,33%</b>	<b>9,04%</b>	----
<b>Transpiration exagérée</b>	<b>15,48%</b>	<b>26,18%</b>	<b>2,38%</b>
<b>Application d'un corps gras</b>	<b>4,85%</b>	<b>3,88%</b>	-----
<b>Application d'un traitement antifongique</b>	<b>9,52%</b>	<b>14,55%</b>	<b>1,19%</b>
<b>Port de chaussures serrées</b>	<b>45,24%</b>	<b>45,34% (Intertrigo inter-orteils)</b>	----

D'après le tableau XI, le port de chaussures serrées représente le facteur le plus important dans les atteintes par les mycoses superficielles avec un taux de 45,24% au niveau des ongles et 45,34% au niveau de l'épiderme (intertrigo inter-orteils). Il est suivi par et la transpiration exagérée (26,18%).

Certains facteurs comme le port de chaussures serrées induisant une humidité, l'exposition fréquente des pieds aux traumatismes ainsi que l'absence de la sensibilité à la douleur aux membres supérieurs et inférieurs, favorise les dermatomycoses chez la population diabétique.

Par contre, la transpiration exagérée induit une forte fréquence de l'intertrigo sous mammaire chez la femme diabétique surtout en s'associant avec d'autres facteurs comme le port de sous-vêtements synthétiques.

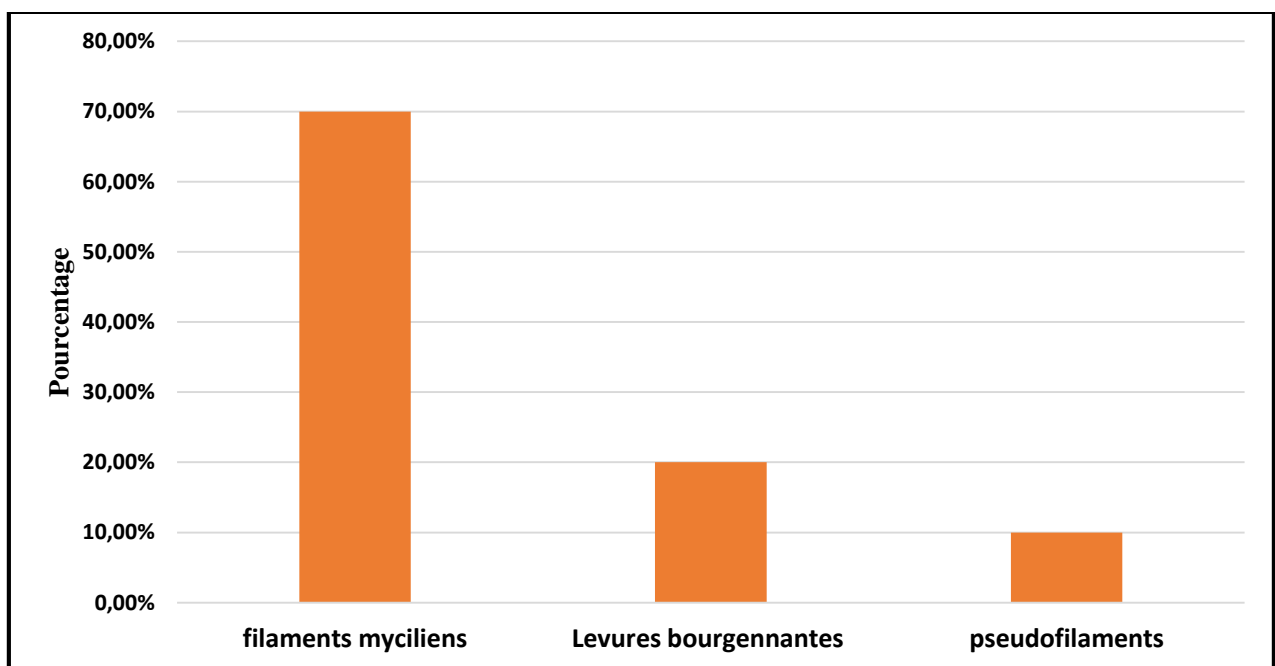
### 3- Résultats des examens mycologiques

Durant notre période d'étude au niveau du laboratoire de Parasitologie-Mycologie du CHU Tizi-Ouzou, nous avons reçu 15 patients diabétiques suspectés avec mycoses superficielles et orientés à partir des différents services de consultations.

Parmi les 15 prélèvements effectués sur ces patients, 10 représentent des mycoses superficielles confirmées du point de vu mycologique.

#### 3-1-distribution des cas selon les résultats de l'examen direct

Les résultats de l'examen direct des prélèvements réalisé sont consignés dans la figure 25 suivante :

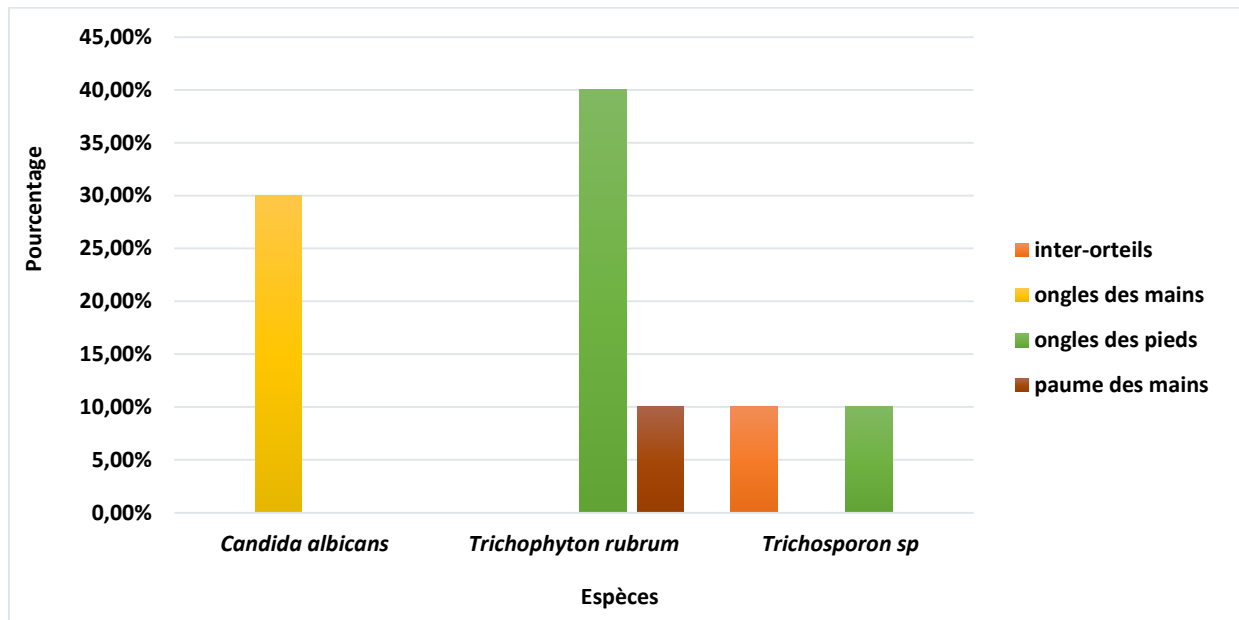


**Figure 25** : Résultats de l'examen direct

Il ressort de la figure 25 qu'à partir des prélèvements de l'examen direct, 70% sont des filaments mycéliens qui sont à l'origine des dermatophytes, 20% sont des levures bourgeonnantes et seulement 10% sont des pseudofilaments.

### 3-2- Distribution des cas selon les résultats de la culture

La répartition des cas selon les résultats de la culture est mentionnée dans la figure 26 suivante :



**Figure 26** : Espèces fongiques isolées et leur localisation.

L'isolement des espèces dans notre série montre que *Trichophyton rubrum* est l'espèce majoritairement isolée avec un pourcentage de 40% au niveau des ongles des pieds et 10% au niveau de la paume des mains. Elle est suivie par *Candida albicans* avec un taux de 30% des prélèvements des ongles des mains et par *Trichosporon sp.* au niveau de l'espace inter-orteils et les ongles des pieds avec un taux de 10% pour chaque localisation (figure 26).

La plupart des dermatophytes sont responsables d'atteinte unguéale et se localise au niveau des orteils dont la contamination est à partir des sols souillés, les microtraumatismes et l'humidité que subit le pied dans la chaussure.

Cependant, la plupart des levures siègent au niveau des doigts pouvant être expliqué par l'humidité fréquente des mains des femmes due aux tâches ménagères et le contact fréquent avec les détergents.

*Trichophyton rubrum* est la seule espèce de dermatophytes isolée dans notre étude au niveau des ongles des pieds et la paume des mains.

Pour les ongles des mains, on a enregistré la présence de l'espèce *Candida albicans* dans tous les prélèvements.

( $p$ -value < 0,05 à  $\alpha=5\%$ ). Cela indique qu'il existe une différence significative entre la localisation de la mycose et l'espèce de champignon responsable.

## 4- Aspect clinique de certaines mycoses superficielles chez les diabétiques



**Figure 27 :** Aspect clinique de certaines mycoses superficielles chez les diabétiques ( Boufnar et Himeur, 2023)

# **Chapitre IV**

## Discussion

Les infections mycosiques constituent un motif fréquent de consultation. Leur prévalence semble être plus élevée chez les diabétiques que dans la population générale. Il est actuellement admis que le diabète sucré constitue à la fois un facteur favorisant et aggravant des lésions cutanéomuqueuses (**Bouguerra et al., 2004**).

Le présent travail est une étude prospective portant sur les patients diabétiques consultant au service de diabétologie-endocrinologie de la polyclinique de la nouvelle ville de Tizi-Ouzou, ainsi que d'autres malades adressés vers le laboratoire de Parasitologie-Mycologie du C.H.U. de Tizi-Ouzou pour une suspicion de mycoses superficielles.

### 1- Résultats globaux des diabétiques

Chez le sujet diabétique, le risque et la gravité de l'infection mycosique sont directement liés à l'intensité du déficit immunitaire. Dans la présente étude, parmi les 198 patients diabétiques, 57% sont positifs aux mycoses superficielles.

En comparant les résultats de la présente étude à ceux de la littérature, on peut constater qu'ils sont proches à ceux enregistrés par **Bouguerra et al. (2004)** à Tunis qui mentionnent une prévalence de 55,8%. Par contre, ils demeurent inférieurs à ceux rapportés par **Bouhekoua et al. (2014)** à l'hôpital Charles Nicolle de Tunis et par **(Cheikhrouhou et al. (2018))** dans la même localité qui ont signalé des taux respectifs de dermatomycoses de 78,8% et 79,34%. Par contre, ils demeurent supérieurs à ceux rapportés par **Mouloudj et Lamhene (2016)** au niveau du C.H.U. Tizi-Ouzou et de **Amimer et Belabbes (2014)** à Tlemcen où les taux de mycoses superficielles étaient respectivement de 34,54% et de 25,4%.

### 2-Données épidémiologiques

#### 2-1- Distribution des cas de mycoses superficielles selon le sexe

Dans la présente étude, le sexe ratio est de F/H=1,94. Le taux d'atteinte des femmes est nettement important (66%) que les hommes (34%) parmi toute la population de diabétiques atteinte par des mycoses superficielles. Cela peut s'expliquer par le fait que les femmes diabétiques sont plus en surpoids par rapport aux hommes et qu'elles consultent plus fréquemment.

Nos résultats sont proches de ceux de : **Cheikhrouhou et al. (2018)** à Tunis qui signalent que la majorité des cas sont de sexe féminin avec un sex ratio H/F= 0,66,

**Ijda et al. (2020)** dans la ville d'Es-Smara au Maroc mentionnent une prédominance féminine.

L'inverse, d'autres auteurs confirment que le sexe masculin est le plus dominant, c'est le cas de : **(Mouloudj et Lamhene, 2016)** à Tizi-Ouzou qui ont trouvé que 58% sont des hommes et 42% sont des femmes. **Gupta et al. (1998)** à l'Ontario au Canada ont rapporté que les hommes sont plus atteints que les femmes avec H/F=2,77.

Nos résultats ne concordent pas à ceux trouvés par **Amimer et Belabbes (2014)** à Tlemcen qui indiquent que les deux sexes ont des pourcentages presque égaux soit 50,7% d'hommes et 49,3% de femmes.

### **2-2- Distribution des cas de mycoses superficielles selon l'âge**

Dans la présente étude, la tranche d'âge des patients diabétiques la plus touchée par les mycoses superficielles est celle comprise entre [58 -68[ ans avec un pourcentage de 30,18 %. Cette tranche d'âge est en activité, donc elle est plus à risque d'avoir des mycoses superficielles.

Ces résultats sont proches à ceux de **Amimer et Belabbes (2014)** à Tlemcen où 32% des patients atteints correspondait à la tranche d'âge 60-75ans, et à ceux de **Beladjal et Bouari (2020)** à Ouargla où 65,22% appartenait à la même catégorie d'âge.

De même **Mouloudj et Lamhene (2016)** à Tizi-Ouzou ont signalé que la majorité des patients touchée (39,50%) était entre 60 et 70ans.

L'âge moyen de nos patients est de 58,17 ans. Il est supérieur à celui retrouvé à Marrakech au Maroc par **Chegour et al.( 2014)** qui était de 56ans±11,1ans, et de **Gupta et al.(1998)** à l'Ontario au Canada qui était de 56,1 ans, ainsi que dans l'étude de **Cheikhrouhou et al.(2018)** à Tunis avec une moyenne 57,11ans .

### **2-3- Distribution des cas de mycoses superficielles selon l'origine géographique**

Les dermatomycoses sont plus fréquentes dans les catégories sociales les plus démunies, avec un bas niveau socio-économique et des conditions d'hygiène précaires. Ces conditions sont généralement rencontrées en milieu rural. En outre, la transmission des dermatophytes peut être interhumaine ou à partir d'un animal pour les espèces zoophiles ce qui favorise encore plus la survenue de ces infections en milieu rural (**Bourdin, 1973**).

Dans la présente étude, l'origine rurale est notée chez 53,41% des cas atteints contre 46,59% du milieu urbain. Cela peut s'expliquer par le fait que les habitants du milieu rural s'exposent aux différentes activités comme l'élevage et le jardinage, qui représentent une source de contamination aux différents champignons à partir des animaux et des sols souillés, ainsi que le manque de sensibilisation.

À l'inverse, au CHU Tizi-Ouzou, **Bouksil et Benameur (2022)** ont reçu plus de patients immunodéprimés d'origine urbaine atteints de mycoses superficielles avec un taux de 63% contre 37% d'origine rurale.

### **2-4- Distribution des cas de mycoses superficielles selon le type de diabète**

Au cours de la période d'étude, nous avons pu déterminer le type de diabète le plus courant : c'est le diabète de type 2 qui a été le plus fréquent avec 75,73% des cas alors que 18,45% des cas ont un diabète de type 1 et seulement 5,83% des femmes enceintes ont un diabète gestationnel.

Cette fréquence élevée du diabète de type 2 s'explique par l'âge tardif des patients et leurs comportements de sédentarité.

**Beladjal et Bouari (2020)** à Ouargla ont effectué une étude sur les infections mycosiques du pied chez le diabétique. Ils ont signalé que le taux de diabète de type 2 (60,87%) dépasse celui des patients de type 1, ce qui est conforme avec la présente étude.

Par contre, dans les études de **Amimer et Belabbes (2014)** à Tlemcen et de **Moulouj et Lamhene (2016)** à Tizi- Ouzou, les types de diabète 1 et 2 ont presque les mêmes taux chez la population diabétique avec respectivement 53% et 55%.

### 2-5- Ancienneté du diabète

L'ancienneté du diabète décrit son évolution et traduit l'apparition des complications. Dans la présente étude, les patients atteints de dermatomycoses ont un diabète datant de 1 à 10 ans (moyenne de 11,65 ans) soit 45,84% des cas. Cela est en rapport avec l'apparition des premières complications (atteintes de la peau) pendant les premières années d'apparition du diabète.

Nos résultats sont proches à ceux de **Amimer et Belabbes (2014)** à Tlemcen où la fréquence des cas diabétiques était de 41,2% les premières années d'évolution.

Il corroborent également à ceux de **Chegour et al.( 2014)** à Marrakech où la moyenne était de 8ans± 6,58 et à ceux de **Boucekoua et al.( 2014)** à Tunis, où la moyenne était de 11 ans, et de **Cheikhrouhou et al.(2014)** dans la même localité avec 12,39 ans

### 2-6- Localisation d'atteinte

Le pied est le siège d'atteinte le plus fréquent, dû à la difficulté d'assurer l'hygiène correcte des pieds notamment que la chaussure soit fermée et humide, notamment après l'utilisation de l'eau.

Sur l'ensemble des mycoses superficielles diagnostiquées au sein de la population d'étude, les onychomycoses des pieds sont les plus fréquentes. De même, l'intertrigo inter-orteils et l'intertrigo sous mammaire représentent les mycoses les plus dominantes. Néanmoins, le pli crural est le moins représenté.

Nos résultats rejoignent ceux rencontrés par : **Amimer et Belabbes (2014)** à Tlemcen, **Mouloudj et Lamhene (2016)** à Tizi- Ouzou où les onychomycoses étaient les fréquentes. De même **Boucekoua et al. (2014)** à Tunis affirmait que les onychomycoses représentaient la forme clinique la plus fréquente (61,9 %) puis les intertrigos inter-orteils (18,1 %). Le même constat a été fait par **Ijda et al. (2020)** sur

les mycoses du pied des diabétiques où ils ont mentionné que l'onychomycose représentait 83,8% de la population d'étude, et l'intertrigo inter-orteils (66%).

A l'inverse l'étude de **Bouguerra et al. (2004)** à Tunis, avait révélé que l'intertrigo inter-orteils était le plus dominant avec 38%, suivi de l'atteinte des ongles des pieds avec 30 %.

Une autre étude sur les mycoses des plis effectuée par **Tazrout et Ait Mammar (2021)** au sein du cabinet de dermatologie de la polyclinique de Nouvelle ville de Tizi-Ouzou a montré que 50% des patients étaient atteints de mycoses du pli sous mammaire ; 37,5% entre les doigts et les orteils et 12,5% du pli crural.

### 2-7-Répartition des onychomycoses des pieds en fonction de l'âge

L'âge constitue un facteur qui s'associe dans le diagnostic des dermatomycoses. D'ailleurs, plusieurs résultats sont interprétés dans les études des mycoses.

Il ressort de la présente étude que l'onychomycose des pieds est la mycose la plus répandue, dans la tranche d'âge [58-68[ ans avec 35,34%. Elle est suivie de la catégorie d'âge [68-78[ ans avec 29,59%, puis [48-58[ ans avec 23,94%.

Cela peut être lié à la vieillesse associée au déficit immunitaire des patients diabétiques, leur mode de vie ainsi que les autres maladies associées qui contribuent à l'apparition de ce genre d'infections fongiques.

Dans les autres catégories d'âges, il y'a peu de patients qui sont atteints par l'onychomycose des pieds avec un taux qui ne dépasse pas 6%.

Nos résultats corroborent à ceux retrouvés par **Mouloudj et Lamhene (2016)** et par **(Beladjal et Bouari, 2020)** qui ont souligné que la tranche d'âge la plus touchée était entre 60- 75ans avec respectivement des taux de 49,40% et 65,22%.

### 2-8- Pathologies associées

Le diabète est une maladie chronique qui s'associe à plusieurs maladies notamment métaboliques. Dans le présent travail, l'hypertension artérielle est la pathologie la plus associée au diabète avec un pourcentage de 49,53%. Cela est similaire aux résultats de **Mouloudj et Lamhene (2016)** à Tizi-Ouzou et de **Cheikhrouhou et al. (2018)** en Tunisie où ils ont affirmé que l'hypertension artérielle associée au diabète était respectivement de 38,8% et 41,30%.

### 2-9-Données mycologiques

La contamination aux dermatophytes se fait à partir des sols souillés et de l'humidité à l'intérieur des chaussures. Cependant, la plupart des levures siègent au niveau des doigts à cause du contact fréquent avec les détergents ainsi que l'influence des tâches ménagères notamment chez le sexe féminin.

Dans le présent travail, les champignons en cause sont surtout des dermatophytes avec une forte proportion de *Trichophyton rubrum* soit 40% au niveau des ongles des pieds et 10% au niveau de la paume des mains. Les levures avec l'espèce *Candida albicans* sont très présentes avec un taux de 30% au niveau des ongles des mains, par contre l'espèce *Trichosporon sp.* de l'espace inter-orteils et les ongles des pieds ont un taux de 10% pour chaque localisation.

Nos résultats rejoignent ceux de **Benameur et Bouksil (2022)** à Tizi-Ouzou chez les sujets immunodéprimés où *Trichophyton rubrum* et *Candida albicans* représentaient l'atteinte majoritaire avec un pourcentage respectif de 40,44% et 37,07%.

Ils sont proches de ceux de **Cheikhrouhou et al. (2018)** en Tunisie, où l'espèce *Trichophyton rubrum* (dermatophytes) était l'espèce la plus fréquemment isolée avec un taux de 78,8%, puis *Candida albicans* (levures) avec 11,8%.

A l'opposé, **Louaguenouni et al. (2018)** à Tizi-Ouzou affirmaient que l'espèce *Candida albicans* était la plus dominante avec 31,10% et *Trichophyton rubrum* (17,07%) .

# Conclusion

Les mycoses superficielles constituent un motif fréquent de consultation chez les diabétiques, le diabète constitue à la fois un facteur favorisant et aggravant surtout au niveau des pieds.

En Algérie, les dermatomycoses constituent chez les sujets diabétiques un véritable problème et un motif fréquent de consultation médicale. Néanmoins, peu d'études leurs ont été consacrées chez les sujets diabétiques.

L'objectif de cette étude était d'établir le taux d'infestation des mycoses superficielles chez les patients diabétiques, de préciser la localisation la plus touchée par ces infections fongiques, d'identifier la flore mycologique responsable des lésions chez les diabétiques et déterminer les facteurs favorisant la survenue de ces mycoses.

Notre étude bien que réalisée sur un échantillon réduit et sur une durée limitée révèle que :

- Le taux d'infestation global des dermatomycoses dans la région de Tizi Ouzou est de 57% ;
- Les femmes sont plus atteintes (66%) que les hommes (34%) ;
- Les tranches d'âges les plus touchées sont celles entre 58 à 67 ans avec une fréquence de 30,18 %. L'âge moyen des patients était de 58,17% ;
- Le diabète de type 2 était le plus fréquent, représentant 75,73 % des cas ;
- Le taux d'ancienneté du diabète était de 43,76% allant de 1 à 10 ans ;
- Les sites les plus atteints sont les ongles et l'intertrigo inter-orteils ;
- Parmi les maladies fongiques superficielles, les onychomycoses des pieds étaient les plus fréquentes avec un taux de 58,08% ;
- La mycose est considérée comme étant rurale (53,41%) ;
- L'hypertension artérielle est la maladie la plus associée au diabète (49,53%) ;
- Le port de chaussures serrées représente le facteur favorisant (45,24%) au niveau des ongles et (45,34%) au niveau de l'épiderme (intertrigo inter-orteils) ;
- Les espèces de dermatophytes les plus identifiées sont : *Trichophyton rubrum* (40%) ;
- Les espèces de levures les plus identifiées sont : *Candida albicans* (30%), *Trichosporon sp.*(10%) .

En général, les mesures d'hygiène environnementales et corporelles adaptées restent le moyen le plus important pour réduire le risque d'infection fongique chez les diabétiques. Il est recommandé donc de :

- Porter des vêtements et des chaussures qui laissent passer l'air pour éviter la transpiration ;
- Utiliser un savon non alcalin, qui protège la couche acide naturelle de la peau ;
- Sécher bien les pieds (entre les orteils) et les plis de la peau ;
- Ne pas se déplacer pieds nus dans les lieux publics (piscines, sauna, salle de gymnastiques, etc.)

Par ailleurs, les traitements médicamenteux après une infection fongique jouent un rôle très important dans la prévention des complications graves ainsi que pour éviter les récurrences et améliorer le confort de vie des patients.

Pour conclure, il serait approprié de restituer les laboratoires de parasitologie et de mycologie médicale en Algérie plus performants et leur offrir plus de moyens et de méthodes pour une étude bien élargie et spécifique pour aboutir à de meilleures conclusions.

# **Références bibliographiques**

- Abadie S., (2018) : *Caractérisation d'un explant de peau humaine par microscopie 3D et application à la demo-cosmétique*. Thèse de doctorat en médecine, Université Toulouse 3 Paul Sabatier ,173p.
- Agbou-Godeau S. et Guedj A., (2005). *Mycoses buccales*. EMC-Stomatologie1, pp : 30-41.
- Ahariz M., Loeb I. et Courtois P., (2010). Candidoses orales et prothèses dentaires. *Revue de Stomatologie et de Chirurgie Maxillo-Faciale*.111(2) :74–78.
- Amaouz K. et Ait Aider A., (2020) : *Les malassezioses superficielles diagnostiquées dans la wilaya de Tizi-Ouzou*. Mémoire de fin d'études, FSBSA UMMTO ,50p.
- Amimer L. et Bellabas A., (2014) : *L'étude de la mycoflore superficielle chez le diabétique*. Thèse de doctorat en pharmacie, Université Abou Bakr Belkaid, Faculté de médecine, Dr B. benzerdjeb, Tlemcen, 92p.
- ANOFEL (2019) : *Parasitoses et mycoses des régions tempérées et tropicales*. Ed. Elsevier -Masson, Paris, 507p.
- ANOFEL (2016) : *Parasitoses et mycoses des régions tempérées et tropicales*. Ed. Elsevier- Masson, Issy-les-Moulineaux, 470p.
- ANOFEL (2022) : *Parasitologie et mycologie médicales. Guide des analyses et pratiques diagnostiques*. Elsevier Masson, Issy-les-Moulineaux, 540p.
- Aoued O. et Ahmed M., (2018) : *Les mycoses*. Mémoire de fin d'études, Institut des sciences vétérinaires, Université Ibn Khaldoun de Tiaret, 102p.
- Baino, A., Hocar, O., Akhdari, N., Amal, S., (2016) : Aspects épidémiologiques des mycoses superficielles en dehors de l'atteinte unguéale observées en consultation de dermatologie au C.H.U .Med VI, Marrakech. *Annales de Dermatologie et de Vénérologie*. 143(4) :37-38
- Baran R., (2004) : *Onychomycoses*. Edition Elsevier- Masson., Paris, 38p.
- Bassaid A. et Adjimi H., (2016) : Identification des levures du genre *Malassezia* isolées de patients atteints de malassezioses superficielles et de sujets sains. *In Proceeding of congress, Alger*, 24(2) : 75p.
- Bastide F., (2010) : *Zygomycoses, fusarioses, scédosporioses, trichosporonoses : les nouvelles mycoses émergentes*. *Réanimation*. 19(4), 319.
- Bastide J. M., (2011) : *Malassezioses*. Editions scientifique et médicales Elsevier SAS, 8- 603-A-10, pp : 1-7.
- Benmezdad A. et Moulahem T., (2015) : Profil fongique des mycoses superficielles diagnostiquées au laboratoire de parasitologie-mycologie du C.H.U. de Constantine. Étude rétrospective : années 2011–2012–2013. *Journal de Mycologie Médicale*, 25(3), 243-247.
- Bonnetblanc J-M., (2008) : Infections cutanéomuqueuses bactériennes et mycosiques : infections à dermatophytes de la peau glabre, des plis et des phanères. *Annales de dermatologie et de vénéréologie*, 135(49-53).
- Beladjal F. et Bouari M., (2020) : *Les infections mycosiques du pied chez le diabétique dans la région d'Ouargla*. Mémoire de fin études, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université KASDI MERBAH, OUARGLA, 48p.

- Ben Hamza D. et Chenait K., (2019) *Les onychomycoses diagnostiquées au laboratoire de Parasitologie-Mycologie du C.H.U. de Tizi –Ouzou de décembre 2018 à mai 2019*. Thèse de doctorat en pharmacie, UMMTO, Tizi- Ouzou, 2019, 64p.
- Borradori L., Lachapelle J. M., Lipsker D., Saurat J. H., Thomas L., (2017) : *Dermatologie et infections sexuellement transmissibles*. 6e édition Elsevier, Paris, 1101p.
- Bouchet P.,Guignard J.-L., Pouchus Y.-F., Villard J., (2005) : *Les champignons*. Edition Masson, Belgique, pp :1-2.
- Boucekoua, M., Aloui, D., Trabelsi, S., Cheikhrouhou, S., Khaled S., (2014). Profil épidémiologique et mycologique des dermatomycoses chez le patient diabétique : étude menée sur 3 ans au C.H.U. Charles Nicolle de Tunis. *Journal de Mycologie Médicale*. 24(3) :128-129.
- Brooker C., (2001) : *Le corps humain : étude, structure et fonction*. Edition De Boeck Université, Paris, pp : 428-444.
- Bouksil C. et Benameur L., (2022) : *Les mycoses superficielles diagnostiquées au service de dermatologie C.H.U. du Tizi-Ouzou chez les patients immunodéprimés*. Mémoire de fin d'études, FSBSA, UMMTO, Tizi Ouzou, 91p.
- Bourdin M., (1973) : Relations épidémiologiques entre dermatophyties animales et humaines. *Médecine et Maladies Infectieuses*. 3(12) :539-47.
- Chabasse D., Guiguen C., Contet-Audonneau N., (1999) : *Mycologie médicale*. EditionMasson, Paris, pp :1-3.
- Chabasse D, Guiguen C, Contet-Audonneau N., (2002) : *Mycologie médicale*. Revista do Instituto de Medicina Tropical de São,Paulo, vol. 44, pp: 144-144.
- Chabasse D., Bouchara J.-P., Brun S., Cimon B., Penn P., Genile D., (2002) : *Les moisissures d'intérêt médical*. Cahier de formation de Biologie médicale. Edition Biopharma, Paris, 160p.
- Chabasse D., Bouchara J.-P., Brun S., Cimon B., Penn P., GenileD., (2004) : *Les dermatophytes*. Cahier de formation de Biologie médicale. Edition Biopharma , Paris, 158p.
- Chabasse D., (2014). *Parasitoses et mycoses des régions tempérées et tropicales*. Ed. Elsevier-Masson,Paris, 382p.
- Chagas-Neto, T. C., Chaves, G. M., et Colombo A. L., (2008). Update on the genus *Trichosporon*. *Mycopathologia*. 166(3) : 121p.
- Charkles L., (2012) : *L'obésité chez les enfants*. Info diabète, V.10, N°33, 4p.
- Cheikhrouhou S., Attoini A., Aloui D., Boucekoua M., Trabelsi M. et Khaled S.,(2021) :Étude épidémiologique, clinique et mycologique des dermatomycoses chez le sujet diabétique. *Tunisie médicale*. Vol 99 8(9) : 911- 918.
- Chegour H., El Ansari N., El Mghari G., Tali A., Zoughaghi L., Sebbani M., Amine M., (2014) : Quels agents incrimines dans les mycoses du pied ? Enquête auprès des diabétiques consultant au C.H.U. Mohammed VI Marrakech . *Pan. African Medical Journal*, 17.

- Colombo A.L., Padovan A.C.B. et Chaves G.M., (2011). Current knowledge of *Trichosporon* spp. and Trichosporonosis. *Clinical microbiology reviews*. 24(4) : 682-700.
- Contet-Audonnet N. et Chabasse D., (2011) : *Dermatophytes et dermatophytoses*. Ed. Elsevier - Masson, Paris, 15p.
- Coudoux S., (2006) : *Les mycoses superficielles cutané-muqueuses : Enquête à l'officine et propositions de conseils aux patients*. Thèse en pharmacie de Grenoble , 112p.
- Coudane F., (2009) : *Fonction et régulation des peptidyl-arginine désaminases dans l'épiderme et au cours de la cicatrisation cutanée*. Thèse de doctorat en Physiopathologie humaine, Université Toulouse 3.
- Crickx B., (2005) : Comprendre la peau. *Ann. Dermatol. veneréol.* vol. 8 (3): 132p.
- Darfaoui L., (2019) : Les mycoses superficielles chez les patients suivis au service d'oncologie médicale de l'hôpital militaire Avicenne – Marrakech. Thèse de Doctorat en Médecine, Faculté de Médecine, Université Cadi Ayyad , 58p.
- Delmas V., Bremond-Gignac D., Douard R., Dupont S., Latremouille C., Le Minor J.M., Pirro N., Sebe P., Vacher C., Yiou R., (2008) : Anatomie Générale. *EMC Elsevier -Masson*, Paris, 162p.
- Denieul A. et Faure S., (2009) : Les traitements antifongiques. *Actualités Pharmaceutiques*. 48(484) : 14-18.
- Develoux M. et Bretagne S., (2005) : Candidoses et levures diverses. *EMC - Maladies Infectieuses*. 2(3) : 119–139.
- Diongue K, Diallo M.A., Ndiaye M., (2016) : Champignons agents de mycoses superficielles isolés à Dakar (Sénégal) : une étude rétrospective de 2011 à 2015. *Journal de Mycologie Médicale*. 26 (4) : 368-376.
- Djounaid F.Z., (2018) : *Les maladies du cuir chevelu chez l'enfant : pellicules, séborrhée, dysesthésie*. Thèse de doctorat en médecine, Faculté de médecine et de pharmacie, Université Mohammed V, Rabat , 150p.
- Douli L. et Guizi F., (2020) : *Les candidoses superficielles*. Mémoire de fin d'études, Faculté des sciences de la nature et de la vie, Université des Frères Mentouri, Constantine, 95p.
- Dréno B., (2008) : Anatomie, immunologie de la peau et de ses annexes. *Ann. Dermatol. Veneréol.* 135 : 149-152.
- El Allagui H., (2019). *Péliculose du cuir chevelu chez l'enfant*. Thèse pour l'obtention du diplôme de docteur en médecine, Université Mohammed V, faculté de médecine et de pharmacie, Rabat, 102P.
- El Euch D., Trojjet S., Mokni M., de Chauvin M.F., (2014) : Mycoses superficielles. *Dermatologie infectieuse Elsevier- Masson*, pp : 185-198.
- El Hassani N., (2013). Les mycoses : *Etude d'une série répertoriée au service de parasitologie-mycologie médicale de l'hôpital ibn Sina de Rabat sur une période de 5 ans (2007-2011)*. Thèse de doctorat en Pharmacie, Université Mohammed V-Souissi, faculté de médecine et de pharmacie, Rabat, 150p.

- Francés C., (2014) : *Peau et diabète : A-t-on vraiment avancé ? Thérapeutiques en dermatovénérologies*, n°05, 1p.
- Geneviere B., (2007) : *Etude des substituants et des lipides cutanés par spectroscopies R.M.N. à l'état solide, infrarouge et Raman*. Université de Laval, Québec ,81p.
- Georgel A., (2008) : *Pénétration transcutanée des substances actives : application en dermocosmétologie*. Thèse de doctorat en sciences pharmaceutiques, université Henri Poincaré-Nancy 1 ; 151p.
- Gupta A. K., Konnikov N., Macdonald P., Rich P., Rodger N.W, Edmonds M.W., McManus R., Summerbell R.C., (1998). Prevalence and epidemiology of toenail onychomycosis in diabetic subjects: a multicenter survey. *British Journal of Dermatology*. 139(4) : 665–671.
- Hartemann P., Gassilloud B., Joly I., Lacroix C. et Lévi Y. *Risques liés à la présence de moisissures et levures dans les eaux conditionnées*. Agence française de sécurité sanitaire des aliments ; 2009, 30p.
- Ijjdda S., Rafi S., El Mghari G., et El Ansari N., (année) : Depistage des infections fongiques du pied chez les diabétiques dans une ville du désert marocain : la ville d'Es-Smara. *Annales d'endocrinologie*. 81(4) : 452-453.
- Gin H., (1993) : Infection et diabète. *La revue de médecine interne*. 14(1)3 : 2-38.
- Laverdet B., (2018) : *Physiologie de la peau, réparation cutanée et réaction stromale*. Ed. Elsevier-Masson SAS, 581 :20-23.48, no 484, pp : 14-18.
- Legras A., (2012) : *Les levures du genre Malassezia chez le chat*. Thèse de doctorat en sciences vétérinaires, faculté de médecine, école nationale vétérinaire, Maison-Alfort, 164p.
- Louaguenouni Y., Kafi R., Zai A., (2018) : *Les mycoses superficielles diagnostiquées au laboratoire de parasitologie-mycologie du C.H.U. de Tizi-Ouzou*. Thèse de doctorat en pharmacie UMMTO, 108p.
- Marieb E., (2005) : *Anatomie et physiologie humaine (le système tégumentaire)*. Edition du renouveau pédagogique, Paris, 159p.
- Moualkia F. Z. et Bouziane R., (2018) : *Bactériologie du service des brûlés du C.H.U. de Constantine*. Mémoire de master, Faculté des sciences de la nature et de la vie, Université des Frères Mentouri, Constantine, 119p.
- Mouallif S., (2011). *Pityriasis versicolor chez l'enfant et actualité thérapeutique*. Thèse de doctorat en médecine, Faculté de médecine et de pharmacie, Université Mohammed V, Rabat, 95p.
- Mouloudj R. et Lamhene H., (2016) : *Etude rétrospective sur la prévalence des mycoses superficielles chez les sujets diabétiques recensés au niveau du service de dermatologie au C.H.U. de Tizi Ouzou*. Mémoire de fin d'études, FSBSA, UMMTO, Tizi- Ouzou, 60p.
- Ndiaye, M., Diongue, K., Badiane, A. S., Seck, M. C., & Ndiaye, D., (2017). Profil épidémiologique de mycoses superficielles isolées à Dakar. Étude rétrospective de 2011 à 2015. *Journal de Mycologie Médicale*. 27(3) :35-36.

- Nedjmaoui K. et Tib H., (2017) : *La fréquence des Malassezioses superficielles diagnostiquées au laboratoire de parasitologie et mycologie médicales du C.H.U. de Tlemcen*. Mémoire de fin d'étude, Faculté de Médecine, Université Abou Bakr Belkaïd, Tlemcen, 121p.
- Ouedjed K. I., (2017) : *Etude épidémiologique sur l'effet de diabète type 2 dans l'évolution de la maladie d'Alzheimer*. Mémoire de fin d'études, faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Abdelhamid Ben Badis, Mostaganem, 65p.
- Oudina D., Soudous D., (2020) : *Bactériologie du pied diabétique au CHU de Constantine*. Mémoire de microbiologie, Université des frères Mentouri, Constantine1, 97p.
- Ould Saada O. et Khoumeri A., (2021) ; Aspects cliniques et épidémiologiques des Malassezioses dans la wilaya de Tizi-Ouzou. Mémoire de fin études, FSBSA, UMMTO, Tizi- Ouzou, 54p.
- Ouramdane G. et Oumhamed K., (année) : Recherche des dermatomycoses cutanées dans la wilaya de Tizi Ouzou. Mémoire de fin d'études, FSBSA, UMMTO, Tizi Ouzou, 56p.
- Poirier J., (2007) : *Histologie étude des tissus : La peau*. Edition Maloine, Grenoble,7p.
- Rodier M., (2001) : Définition et classification du diabète. *Médecine nucléaire imagerie fonctionnelle et métabolique*. 25 (2) :91-93.
- Saidi C. et Sadoudi M., (2018) : *Epidémiologie des infections fongiques invasives au C.H.U.de Tizi-Ouzou*. Thèse de doctorat en pharmacie , UMMTO, 94p.
- Sellami A., Sellami H., Trabelsi H., Makni F., Néji S., Cheikhrouhou F., Ayadi A., (2010) : Fongémie fatale à *Trichosporon asahii* : à propos des deux premiers cas à Sfax (Tunisie). *Journal de Mycologie Médicale*. 20(2) :133–135.
- Sghir M., (2018) : *Contrôle et suivi du diabète chez une population de diabétique dans la région Mohammed V, Rabat*,150p.
- Sultan A., Bernard B., (2020) : *Risque infectieux au cours du diabète*. 19p.
- Tadjine Benjamin M., (2015) : *Dermite séborrhéique : une dermatose sujette à controverses*. Thèse de doctorat en pharmacie, faculté des sciences pharmaceutiques et biologiques, université de Lille 2, 129p.
- Tazrout M. Z. et Ait Mammam Y., (2021) : *Etude des mycoses des plis*. Mémoire de fin d'études, FSBSA, UMMTO, Tizi -Ouzou, 47p.
- Tosti A., Hay R., Arenas-Guzman R., (2005): Patients atrisk of onychomycosis-risk factor identification and active prevention. *J.acad.Dermatol.venereal*. 19 :13-6.
- Tortora G. et Derrickson B., (2007) : *Principes d'anatomie et de physiologie*. Editions de Boeck, Paris, 1246p.
- Valensi P. Banu I. Chiheb S., (2019) : Neuropathie diabétique. *Diabétologie*. 361(15) :361-373.
- Vogeleer M. N. et Lachapelle J.M., (2005) : Les onychomycoses des pieds : un sujet d'actualité. Cliniques Universitaires Saint-Luc, Université Catholique de Louvain, Bruxelles, 5p.

### References webographiques

-Anonyme 1 : <https://microbiologiemedicale.fr/peau-anatomie>

-Anonyme3 : <https://www.statpearls.com/ArticleLibrary/viewarticle/>

-Anonyme 4: <https://www.diabete.qc.ca/fr/comprendrele-diabete/tout-sur-le-diabete/types-de-diabete>

-Anonyme 5 : <https://www.dictionnaire-medical.fr/definitions/312-muqueuse/>

-Anonyme 6: <http://decoupageadministratifalgerie.blogspot.com/2014/09/monographie-de-la-wilaya-de-tizi-ouzou.html>

**Fiche de renseignements des patients présentant des mycoses superficielles**

Service :..... N° patient :.....

Nom :..... Prénom :..... Age :.....

Adresse personnelle:..... Activité personnelle : .....

Autres activités facultatives :.....

Patient diabétique : TYPE -1-  TYPE -2-  Depuis.....

Femme enceinte diabétique : Chronique  gestationnel

Autres maladies sous-jacentes :.....

**Localisation de la lésion:**

-Lésion cutanée :  Pityriasis versicolor  Herpes circiné

\*Intertrigo :  interdigital  inter-orteils  inguino-crural  sous mammaire  
 axillaire  érythème fessier

- Cuir chevelu :  Dermite séborrhéique  Pityriasis capitis  Piedra blanche  
 Folliculite

-Muqueuses :  buccale  vulvo-vaginale  Balanite

- Ongles des mains / pieds : Nombre d'ongles atteints.....

Onychomycose sous unguéale proximale  Onychomycose sous unguéale distale  
 Onychomycose sous unguéale distolatérale  Leuconychies  
 Onychodystrophie totale  Onychomycose candidosique

-Présence de cas similaires dans l'entourage :  OUI  NON.....

-Présence des animaux dans l'entourage :.....

-Pratique du sport :  OUI  NON-Port de chaussures serrées :

-Transpiration:  Exagérée  Moyenne  Faible

-Application d'un corps gras :  OUI  NON

-Application de dermocorticoïde :  OUI  NON

-Autres acteurs :.....

## Résumé :

### Les mycoses superficielles chez les diabétiques diagnostiquées dans la wilaya de Tizi-Ouzou

Les mycoses superficielles font partie des infections dermatologiques les plus fréquentes. Elles sont responsables d'infections graves chez les patients immunodéprimés particulièrement les diabétiques. L'objectif de notre étude est d'étudier l'aspect clinique des mycoses superficielles diagnostiquées chez les diabétiques, leur prévalence les agents causals ainsi que la détermination des facteurs favorisant l'apparition de ces lésions.

Vu l'importance de ce sujet, nous avons mené une étude prospective sur les mycoses superficielles touchant les sujets diabétiques au sein des consultations de diabétologie-endocrinologie de l'Etablissement Public de Santé et de Proximité de la nouvelle ville de Tizi-Ouzou, ainsi que ceux reçus au laboratoire de Parasitologie-Mycologie du C.H.U. Nedir Mohamed Tizi-Ouzou sur une période allant du 05 février 2023 au 05 mai 2023.

La présente étude s'est basée sur le diagnostic clinique des atteintes superficielles chez les sujets diabétiques consultants pour un suivi du diabète, et ceux reçus au laboratoire pour une suspicion de mycoses superficielles.

Les résultats de l'étude ont montré que parmi 198 patients diabétiques ; 57% présentent des mycoses superficielles avec un âge moyen de 58,17 ans dans les extrêmes d'âge de 18 ans et 87 ans. Les patients âgés entre 58 et 67 ans sont les plus touchés avec un taux d'infestation de 30,18%. Le sexe féminin est le plus dominant avec 66% des cas.

D'après la présente étude 53,41% des patients sont issus des zones rurales. Nous avons remarqué que la fréquence des mycoses chez les diabétiques de type 2 est plus élevée avec un taux de 75,73% avec une ancienneté moyenne du diabète de 11,65 ans.

Les mycoses des pieds sont les plus rencontrées avec 58,08% d'onychomycoses et 42,43% d'intertrigo inter-orteils. Pour les autres localisations dans le corps, l'intertrigo sous-mammaire touchent 19,12% de la population. Le surpoids, le port de chaussures serrées et la transpiration exagérée constituent les facteurs favorisants de ces mycoses.

Les espèces fongiques les plus isolées sont : *Trichophyton rubrum* avec un pourcentage de 40%, suivie de *Candida albicans* avec un taux de 30%.

**Mots-clés :** Mycoses superficielles, C.H.U., diabète, *Candida albicans*, *Trichophyton rubrum*, Tizi-Ouzou.

## Summary :

### Superficial mycoses in diabetics diagnosed in the wilaya of Tizi-Ouzou

Superficial mycoses are among the most frequent dermatological infections. They can be responsible for serious infections in immunocompromised patients, particularly diabetics. The objective of our study was to study the clinical aspect of superficial mycoses diagnosed in diabetics, their prevalence as well as the causative agents and the determination of the factors favoring the appearance of these lesions.

The importance of this subject, we conducted a prospective study on superficial mycoses affecting diabetic subjects within the diabetology-endocrinology consultations of the Public Health and Proximity Establishment of the new city of Tizi-Ouzou, as well as those received at the Parasitology-Mycology laboratory of the C.H.U. Nedir Mohamed Tizi-Ouzou over a period from February 05, 2023 to May 05, 2023.

Our study was based on the clinical diagnosis of superficial lesions in diabetic subjects consulting for a follow-up of diabetes, and those received in the laboratory a suspicion of superficial mycosis.

The study results also showed that among 198 diabetic patients; 57% present superficial mycoses with an average age of 58.17 years in the extremes of age of 18 years and 87 years. Patients aged between 58 and 67 are the most affected with an infestation rate of 30.18%. The female sex is the most dominant with 66% of cases.

According to the study, 53.41% come from rural areas. We noticed that the frequency of mycoses in type 2 diabetics is higher with a rate of 75.73% with an average age of diabetes of 11.65 years.

Fungal infections of the feet are the most encountered with 58.08% of onychomycosis and 42.43% of intertrigo inter-toes. For other locations in the body, submammary intertrigo affect 19.12% of the population. Being overweight, wearing tight shoes and excessive perspiration are the most favorable factors for these fungal infections.

Based on the statistical and comparative study, the frequency of mycotic fungi in diabetic subjects is presented as follows: *Trichophyton rubrum* being the species mostly isolated with a percentage of 40%, followed by *Candida albicans* in second position with a rate by 30%.

**Keywords:** Superficial mycoses, C.H.U., diabetes, *Candida albicans*, *Trichophyton rubrum*, Tizi-Ouzou