

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou
Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques
Département de Biologie



Mémoire de fin d'études

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master

Domaine: Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité: **Biologie des Populations et des Organismes**

Thème

**Etude des dermatophytes diagnostiquées dans un
laboratoire d'analyses médicales à Tizi-Ouzou**

Présenté par : M^{lle} ALMANSBA Ania

M^{lle} ANICHE Loubna

Soutenu publiquement le **24/06/2025**, devant le jury composé de:

M ^{me}	CHOUGAR S.	MCA	Présidente
M ^r	BOUACEM K.	MCA	Promoteur
M ^{me}	BERROUANE N.	MAA	Co-promotrice
M ^{me}	ZAREB A.	MCB	Examinatrice

Année universitaire: 2024/2025

Remerciements

Nous exprimons notre profonde gratitude à Dieu le Tout-Puissant pour nous avoir accordé la santé et la volonté nécessaire à l'élaboration et à la finalisation de ce mémoire. Nous tenons à remercier chaleureusement notre promoteur, Monsieur Bouacem K., Maître de Conférences Classe A au département de Biochimie-Microbiologie pour son encadrement exceptionnel et sa présence constante tout au long de ce projet. Sa patience, sa rigueur et sa disponibilité ont été des éléments clés dans notre progression. Ses conseils scientifiques précieux et ses encouragements nous ont permis de surmonter les défis et d'évoluer dans notre travail.

Nos sincères remerciements s'adressent également à notre Co-promotrice, Madame Berrouane N., Maître Assistante Classe A au département de Biochimie-Microbiologie, pour sa disponibilité, ses conseils avisés et son soutien moral. Sa présence a été un facteur important dans la réussite de ce travail.

Nous remercions également Madame Chougar S., présidente du jury, et Madame Zareb A., examinatrice, qui nous ont fait l'honneur d'examiner ce mémoire.

Nous remercions vivement le Dr Boudjebba d'avoir accepté que nous effectuions notre stage de Master au sein de son laboratoire. Cette opportunité nous a permis de collecter des

données précieuses et d'approfondir notre compréhension des dermatophytes. Son soutien et la confiance qu'il nous a accordée ont été essentiels à la réalisation de ce projet. Nous exprimons également notre reconnaissance à Madame Zitoun Fazia pour son aide précieuse et son soutien au sein du laboratoire. Sa gentillesse et sa disponibilité ont facilité notre travail et nous ont permis de progresser efficacement. Enfin, nous remercions nos familles et toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce mémoire. Leur soutien moral et leur encouragement ont été des sources de motivation constantes tout au long de ce parcours.

Dédicaces

*Je dédie ce mémoire à
toutes les personnes qui ont cru en moi et qui m'ont soutenu
tout au long de ce parcours*

*À mes parents bien-aimés, **Lynda et Nacer**, pour leur amour
inconditionnel, leurs sacrifices et leur encouragement
constant. Sans vous, rien de tout cela n'aurait été possible.*

*À ma sœur **Dina**, ma complice de toujours, pour ta présence
réconfortante et ta joie de vivre qui illuminent mes journées.*

*À ma cousine **Assia**, pour ta gentillesse et ta complicité qui
ont égayé mes moments de doute.*

*À mes amies, **Liza, Dahbia, Ania, Célena** pour votre amitié
sincère, vos rires et votre soutien inestimable. Vous avez été
une source de motivation et de réconfort.*

*Enfin, à toute ma famille, élargie et proche, pour votre
amour, votre bienveillance et votre présence à mes côtés.
Ce mémoire est le fruit de nos efforts communs et de votre
soutien sans faille. Merci du fond du cœur...*

Loubna

Je dédie ce travail à

Ma mère, Farída, dont l'amour inconditionnel et le soutien indéfectible m'ont permis de surmonter les défis. Votre force et votre sagesse sont mes plus grandes inspirations. Mon père, Mohammed, qui m'a transmis des valeurs essentielles et m'a toujours encouragé à poursuivre mes rêves. Votre présence et vos conseils sont précieux. À mes sœurs, Radia et Yasmine, pour votre exemple de respect et d'honnêteté. Vous m'avez appris l'importance du travail acharné et de la responsabilité. Merci pour votre amour et votre soutien tout au long de mon parcours. À mon frère, Mohammed, pour être toujours là avec un sourire et une oreille attentive. À mes amis Loubna, Celina, Yasmine, Ferial, Axel, et tous ceux qui ont partagé ces moments précieux avec moi. Votre amitié a été un pilier durant cette période de préparation. Merci d'avoir été à mes côtés, de m'avoir soutenu et d'avoir créé des souvenirs inoubliables ensemble. Avec toute ma gratitude...

Ania

Table des matières

Remerciements

Dédicaces

Liste des figures et des tableaux

Liste des abréviations

Introduction..... 1

Synthèse bibliographique

1. Définition.....3

2. Historique.....3

3. Taxinomie des dermatophytes.....4

4. Propriétés.....5

4.1 Structure et biologie.....5

4.2 Reproduction.....5

4.2.1 Reproduction sexuée.....5

4.2.2 Reproduction asexuée.....5

4.3 Productions d’antibiotiques.....6

4.4 Résistance aux antifongiques.....6

4.5 Production d’enzymes.....6

5. Morphologie.....7

5.1 Morphologie à l’état parasitaire.....7

5.1.1 Peau et ongles.....7

5.1.2 Cheveux.....7

5.1.2.1 Parasitisme ecto-endothrix.....7

5.1.2.2 Parasitisme endothrix.....8

5.2 Morphologie en culture.....9

5.2.1 *Epidermophyton*.....9

5.2.2 *Microsporum*.....10

5.2.3 *Trichophyton*.....10

6. Épidémiologie.....11

6.1 Origine et mode de contamination.....11

6.1.1 Contamination d’origine animale.....12

6.1.2 Contamination d’origine humaine.....12

6.1.3 Contamination d’origine tellurique.....12

6.2 Répartition géographique.....12

6.3 Facteurs favorisants.....13

7. Physiopathologie.....	14
8. Aspect clinique.....	14
8.1 Teignes de cuir chevelu.....	14
8.1.1 Définition.....	15
8.1.2 Tignes tondantes.....	15
8.1.3 Tignes à grandes plaques ou microsporique.....	15
8.1.4 Tignes à petites plaques trichophytiques.....	16
8.1.5 Tignes suppurées.....	16
8.1.6 Favus.....	17
8.2 Lésions de la peau glabre.....	18
8.2.1 Dermatophytie circinée.....	18
8.2.2 Intertrigos des petits plis.....	19
8.2.3 Intertrigos des grands plis.....	20
8.3 Lésions des ongles.....	20
8.3.1 Onychomycose sous-unguéale distale.....	20
8.3.2 Onychomycoses sous-unguéales proximales.....	21
8.3.3 Onychomycose superficielle ou leuconychie.....	21
8.3.4 Onychomycose Totale.....	22
8.3.5 Onychomycose endonyx.....	22
8.4 Lésions de la barbe.....	22
8.5 Lésions des mains.....	23
9. Diagnostique mycologique.....	23
9.1 Interrogatoire.....	23
9.2 Prélèvement.....	24
9.3 Examen direct.....	24
9.4 Culture.....	24
9.5 Identification.....	25
9.5.1 Autres méthodes d'identification.....	25
10. Traitements et prévention.....	26

Matériels et méthodes

1. Objectifs.....	27
2. Cadre de l'étude.....	27
2.1. Type, lieu et période d'étude.....	27
2.2. Population étudié.....	27

3. Processus de diagnostic mycologique.....	27
3.1. Matériels requis.....	27
3.2. Prélèvement.....	28
3.2.1. Au niveau des ongles.....	28
3.2.2. Au niveau de cuir chevelu.....	28
3.2.3. Au niveau de la peau.....	29
3.3. Examen direct.....	29
3.4. Culture.....	30
3.5. Identification.....	31
3.5.1. Aspect macroscopique.....	31
3.5.2. Aspect microscopique.....	32

Résultats et discussion

1. Origine des Prélèvements mycologiques.....	33
2. Répartition des échantillons en fonction du genre.....	34
3. Répartition des échantillons en fonction de l'âge.....	35
4. Répartition des échantillons en fonction de l'aspect clinique.....	35
5. Fréquence des dermatophytoses chez la population étudiée.....	36
6. Répartition des dermatophytoses en fonction de sexe.....	37
7. Répartition des dermatophytoses en fonction d'âge.....	38
8. Répartition des dermatophytoses en fonction des aspects clinique.....	39
9. Relation entre l'examen direct et la culture.....	40
10. Résultats de l'examen direct.....	40
11. Agents fongiques isolés.....	42
11.1. Répartition des dermatophytes isolées.....	43
12. Identification des dermatophytes.....	43
12.1. <i>Trichophyton rubrum</i>	43
12.2. <i>Microsporum canis</i>	44
Conclusion et perspectives.....	46
Références bibliographiques.....	47

Annexes

Résumé

Liste des figures et des tableaux

Liste des figures

Figure 1 :	Parasitisme pileaire de type microsporique chez les dermatophytes	7
Figure 2 :	Parasitisme pileaire de type mégaspore chez les dermatophytes	8
Figure 3 :	Parasitisme pileaire de type microïde chez les dermatophytes	8
Figure 4 :	Parasitisme pileaire de type endothrix- pur chez les dermatophytes	9
Figure 5 :	Parasitisme pileaire de type endothrix- favique chez les dermatophytes	9
Figure 6 :	Aspect microscopique du genre <i>Epidermophyton</i>	10
Figure 7 :	Aspect microscopique du genre <i>Microsporum</i>	10
Figure 8 :	Aspect microscopique du genre <i>Trichophyton</i>	11
Figure 9:	Teigne microsporique	16
Figure 10:	Teignes trichophytiques	16
Figure 11:	Teigne inflammatoire du cuir chevelu due à <i>Trichophyton verrucosum</i>	17
Figure 12:	Teigne favique	18
Figure 13:	Dermatophytie de la peau glabre : lésion circinée caractéristiques avec bordure vésiculeuse	19
Figure 14:	Pied d'athlète A: type mocassin B: forme interdigitale	19
Figure 15:	Dermatophytose des grands plis périnéaux à <i>Trichophyton rubrum</i>	20
Figure 16:	Onychomycose sous-unguéale distale causée par le <i>Trichophyton rubrum</i> , présentant une onycholyse.	21
Figure 17:	Onychomycose proximale dû à <i>Trichophyton mentagrophytes var. interdigitale</i>	21
Figure 18:	Leuconychies superficielles dues à <i>Trichophyton mentagrophytes var. interdigitale</i>	22
Figure 19:	<i>Tinea barbae</i>	23
Figure 20:	<i>Tinea manuum</i>	23
Figure 21:	Prélèvement au niveau des ongles des pieds	28
Figure 22:	Prélèvement au niveau de cuir chevelu	29
Figure 23:	Prélèvement au niveau de la peau	29
Figure 24:	Étapes de la culture	31
Figure 25:	Répartition des prélèvements mycologiques selon la localisation anatomique	33
Figure 26:	Répartition des prélèvements en fonction du genre	34
Figure 27:	Répartition des prélèvements en fonction de l'âge	35

Liste des figures et des tableaux

Figure 28:	Répartition des prélèvements en fonction de la localisation	35
Figure 29:	Fréquence des dermatophytoses chez la population étudiée	36
Figure 30:	Répartition des dermatophytoses en fonction de sexe	37
Figure 31:	Répartition des dermatophytoses en fonction d'âge	38
Figure 32:	Répartitions des dermatophytoses en fonction des aspects cliniques	39
Figure 33:	Relation entre l'examen direct et la culture	40
Figure 34:	Filaments mycéliens à l'examen direct d'un prélèvement unguéal	41
Figure 35:	Répartition des agents fongiques isolés	42
Figure 36:	Répartition des espèces de dermatophytes isolées	43
Figure 37:	Aspect macroscopique de <i>Trichophyton. rubrum</i>	44
Figure 38:	Aspect macroscopique de <i>Mivrosporum canis</i>	45

Liste des tableaux

Tableau I	Principaux dermatophytes et leurs modalités de transmissions	11
Tableau II	Différents types de parasitisme pileaire	41

Liste des abréviations

T : *Trichophyton*

M : *Microsporum*

E : *Epidermophyton*

Var : Variété

6-APA : Acide 6-aminopénicillanique

NaOH : Hydroxyde de sodium (soude)

Ed : Examen direct

C : Culture

C. albicans : *Candida albicans*

MALDI-TOF MS : spectrométrie de masse par désorption-ionisation laser assistée par matrice avec analyseur à temps de vol

SIDA : syndrome d'immunodéficience acquise

PCR : Réaction en Chaîne par Polymérase

PCR-ELISA : Réaction en chaîne par polymérase – dosage immuno-enzymatique lié à une enzyme

PCR-RELP : Polymorphisme de Longueur des Fragments de Restriction

Introduction

Les champignons sont omniprésents dans notre environnement, avec plus de 200 000 espèces recensées à ce jour. Si certains sont appréciés pour leurs qualités gustatives, nutritionnelles, gastronomiques et pharmacologiques, d'autres, moins visibles, peuvent causer des maladies de gravité variable. Les mycoses, qu'elles soient superficielles ou profondes, représentent un enjeu de santé publique majeur, notamment en raison de leur prévalence croissante parmi les pathologies d'importation (**Guillaume, 2006**).

Parmi ces mycoses, les dermatophytoses, causées par des champignons kératinophiles et kératinolytiques appelés dermatophytes, occupent une place importante. Ces infections, très fréquentes, se manifestent par un large spectre clinique selon l'agent pathogène impliqué, pouvant toucher les plis cutanés, la peau glabre, les ongles ou encore le cuir chevelu. Le traitement de ces mycoses dépend principalement de la localisation des lésions plutôt que de l'espèce fongique en cause, sauf dans certains cas particuliers (**Chabasse et al., 2021**).

Les dermatophytes, appartiennent à une petite catégorie d'organismes pathogènes, responsables des infections fongiques les plus courantes dans le monde, affectant des millions de personnes chaque année au moins une fois au cours de leur vie. Ces infections, qui touchent la peau, les ongles et les cheveux, ont un impact socio-économique majeur, avec des dépenses mondiales dépassant 500 millions de dollars annuellement pour leur traitement (**Gräser et al., 2008**).

Aux États-Unis, les coûts pour le système de santé excèdent 400 millions de dollars par an. Des études récentes montrent que 35 à 40 % des participants dans 16 pays européens souffrent d'infections fongiques des pieds, tandis que 22 à 50 % des enfants dans un centre de garde américain présentent des symptômes d'infections du cuir chevelu. Malgré leur prévalence élevée, la biologie des dermatophytes reste mal comprise, soulignant le besoin de recherches approfondies pour améliorer leur diagnostic, leur traitement et leur prévention (**White et al., 2008**).

En Afrique, en particulier dans la zone géographique nord, les dermatophytoses sont signalées à un rythme alarmant. Cela est principalement dû aux conditions socio-économiques et environnementales, au manque de personnel et d'installations de diagnostic fiables, et à certaines pratiques culturelles locales (**Lahmer et al., 2024**).

En Algérie, et particulièrement dans la région de Tizi-Ouzou, les données épidémiologiques concernant les dermatophytoses demeurent fragmentaires et insuffisantes. Cette lacune dans la connaissance de la prévalence locale constitue un obstacle majeur pour l'élaboration de stratégies de prévention et de prise en charge adaptées aux spécificités régionales. Face à cette problématique, il apparaît essentiel de mener des études

épidémiologiques locales pour combler ce déficit d'information et améliorer la compréhension de ces infections dans notre contexte géographique et socioculturel.

L'objectif principal de cette étude prospective est de déterminer la prévalence des dermatophytoses diagnostiquées au laboratoire d'analyses médicales Dr Boudjebla. Y à Tizi-Ouzou sur une période de quatre mois (février-mai 2025). Les données collectées seront analysées selon une approche épidémiologique descriptive permettant de caractériser la prévalence et les profils cliniques et mycologiques de ces infections.

Synthèse bibliographique

1. Définition

Les dermatophytes présentent une forte affinité pour la kératine et elles s'attaquent à l'épiderme, aux cheveux, aux poils et aux ongles. Les dermatophytes constituent un ensemble de moisissures morphologiquement et physiologiquement liées, ce sont des champignons filamenteux, au mycélium cloisonné produisant des spores. Certains d'entre elles étant responsable d'infections spécifiques appelé les dermatophytoses qui sont des mycoses cutanées les plus courantes chez l'Homme et elle figure parmi les mycoses superficielles les plus courantes à travers le monde. Les dermatophytes représentent le groupe d'infection fongique le plus important et le plus courant affectant 25% de la population mondiale (**Barac et al., 2024 ; Zuluaga et al., 2020**). Ils ont deux caractéristiques essentielles : ils sont kératinophiles et kératinolytiques. Cela indique qu'ils possèdent la capacité de décomposer la kératine *in vitro* dans leur forme saprophytes et de l'exploiter en tant que substrat (**Chabasse et al., 1999**). Il arrive que les dermatophytes affectent aussi les tissus cutanés et même les organes internes, surtout chez les personnes immunodéprimées atteintes d'une déficience immunitaire congénitale ou acquise. Si aucune intervention adéquate n'est mise en place, ces infections peuvent progresser vers des états potentiellement mortels (**Deng et al., 2023**).

2. Historique

Historiquement, la mycologie médicale a débuté avec la reconnaissance des champignons comme cause du favus, grâce aux travaux des médecins européens Robert Remak, Johann L. Schönlein et David Gruby au milieu du XIXe siècle. Remak a observé pour la première fois des structures microscopiques particulières dans les lésions faviques en 1835, mais n'a pas publié ses observations. Schönlein a ensuite décrit la nature mycotique de ces structures en 1839. Remak a ensuite prouvé que le favus était contagieux, cultivant le champignon et le nommant *Achorion schoenleinii*. David Gruby, indépendamment, a décrit la cause du favus, détaillant les aspects cliniques et microscopiques, et a également reconnu sa nature contagieuse. Il a aussi décrit l'invasion ectothrix et nommé *Microsporum audouinii* comme la cause des infections du cuir chevelu, et a décrit l'invasion endothrix des cheveux par Herpes (*Trichophyton*) tonsurans. En plus de ses observations sur les dermatophytes, il a également décrit l'apparence clinique et microscopique du muguet chez les enfants. Raimond Sabouraud, vers 1890, a contribué de manière significative à l'étude des dermatophytes, se concentrant sur leur classification, leur morphologie et leurs méthodes de culture, et a introduit la gélose glucosée de Sabouraud, toujours utilisée aujourd'hui. En 1934, Chester Emmons a modernisé la classification de Sabouraud, établissant les genres actuels de dermatophytes en fonction de la morphologie des spores. Les études nutritionnelles et physiologiques de Rhoda Benham, Margarita Silva, Libero

Ajello et Lucille K. Georg ont simplifié l'identification des dermatophytes. La découverte des téléomorphes (état parfait ou sexué) de *Trichophyton* (*Keratinomyces*) ajelloi en 1959 par Dawson et Gentles a conduit à la découverte rapide des téléomorphes de nombreux dermatophytes et champignons kératinophiles apparentés. La découverte de la reproduction sexuée chez les dermatophytes a ouvert la porte à des études génétiques classiques sur ces champignons. L'utilisation réussie de la griseofulvine orale par Gentles pour traiter la dermatophytose expérimentale chez les cobayes en 1958 a révolutionné le traitement de la dermatophytose (Weitzman et Summerbell, 1995).

3. Taxinomie des dermatophytes

Les dermatophytes appartiennent au règne des *Fungi*, sont des Ascomycètes qui appartiennent à l'ordre des *Onygenales*, à la famille des *Arthrodermataceae* et au genre *Arthroderma*. Cette classification repose particulièrement sur la reproduction asexuée ou conidiogénèse. Elles sont classées dans l'embranchement des Deutéromycètes appelé aussi champignons imparfaits, et à la classe des Hyphomycètes (Chabasse et al., 2004).

Ces champignons sont présentés en trois genres *Trichophyton*, *Epidermophyton* et *Microsporum* (Piérard, 2016).

- Les espèces du genre *Trichophyton* représentent la plupart des dermatophytes, qui possèdent la capacité de parasiter la peau et les phanères chez l'Homme. Ils sont caractérisés par la présence des macroconidies à paroi lisse ainsi que des microconidies rondes ou piriformes.
- Le genre *Epidermophyton* présente des macroconidies à paroi mince en forme de massue.
- Le genre *Microsporum* regroupe plusieurs espèces dont certaines de ces dernières peuvent être présentées chez l'Homme. Ces espèces s'attaquent beaucoup plus la peau et les cheveux (Chabasse et al., 2004).

Durant le congrès international de dermatologie en 1957 qui se déroule à Stockholm, Georg a proposé un système de classification comprenant 16 espèces: *Trichophyton* Mamesten (1845) ; *T. tonsurans* Mamesten (1845) ; *T. cocentricum* Blanchard (1896) ; *T. megninii* Blanchard (1896) ; *T. menetagrophytes* (Robin) Blanchard (1896) ; *T. verrucosum* Bodin (1902) ; *T. violaceum* Sabouraud apud Bodin (1902) ; *T. equinum* (Matruchot et Dassonville) Gedoelst (1902) ; *T. ferrugineum* (Ota) Langeron et Milochevitch (1930) ; *T. gallinae* (Silva et Benham) Mégnin (1952) ; *T. rubrum* Sabouraud (1911) ; *T. sudanense* Joyeux (1912) ; *Microsporum* Gruby (1843) ; *M. audouinii* Gruby (1843) ; *M. canis* Bodin (1902) ; *M. gypseum* (Bodin) Guiart et Grigorakis (1928) ; *Epidermophyton* Sabouraud (1910) ; *E. fluccosum* (Harz) Langeron et Milochevitch (1930) (Dvorak et al.,2013).

Actuellement quatre genres de dermatophytes sont officiellement reconnus, en plus de celui déjà existant: *Nannizzia*, *Paraphyton*, *Lophophyton* et *Arthroderma* (**Moskaluk et VandeWoude, 2022**).

4. Propriétés

4.1. Structure et biologie

Les dermatophytes sont des organismes aérobies qui se développent de manière optimale dans des conditions tempérées (20-30°C) avec un pH légèrement acide (5-7) et peuvent persister pendant des années dans un milieu inerte. Essentiels à leur croissance sont l'eau, une source de carbone et d'azote, et, pour certaines espèces, des vitamines spécifiques. Sur le plan structurel, ils se présentent sous la forme de tubes cellulaires, dont les parois sont composées de chitine et de polysaccharides (galactomannanes), et dont les cellules sont séparées par des cloisons perforées (**Ripert, 2013; Pal, 2018**).

La kératinophilie des dermatophytes est un aspect prédominant de leur biologie. Qu'ils soient exclusivement saprophytes, parasites strict ou qu'ils se situent entre les deux. On les observe partout où ce substrat est présent sous ses différentes formes : kératine associée à des organismes vivants ou morceaux dispersés dans le milieu environnant (**Percebois, 1973**).

4.2. Reproduction

Les dermatophytes possèdent deux mécanismes de reproduction :

4.2.1. Reproduction asexuée

La reproduction asexuée représente le mode de multiplication le plus courant chez les dermatophytes. *In vivo*, elle s'effectue par fragmentation du mycélium en arthrospores, tandis qu'*in vitro*, elle se fait par formation de conidies de deux types : les microconidies (2-4 µm), structures unicellulaires sphériques ou piriformes, et les macroconidies (20-100 µm), spores pluricellulaires cloisonnées dont la morphologie constitue un critère taxonomique majeur (**Ripert, 2013**).

4.2.2. Reproduction sexuée

Les dermatophytes étant hétérothalliques, leur reproduction sexuée nécessite la rencontre de deux souches de types sexuels opposés (+ et -). Cette reproduction n'est jamais observée spontanément sur milieu de Sabouraud, mais peut être induite expérimentalement sur des milieux spécialisés comme le milieu Takashio, permettant la formation de structures reproductrices sexuées contenant des ascospores (**Ripert, 2013**).

4.3. Production des antibiotiques

Les dermatophytes produisent une variété d'antibiotiques, bien qu'en quantités limitées. Parmi ces composés, on trouve des substances telles que les benzylpénicillines, le 6-APA, l'acide fusidique et les actinomycines. Ces microorganismes synthétisent également d'autres molécules présentant des propriétés antibactériennes, antifongiques et cytoplasmiques. Certaines souches de dermatophytes, cultivées dans des milieux spécifiques, démontrent une activité antibiotique contre des bactéries comme les staphylocoques, diverses espèces de *Bacillus* et *Corynebacterium diphtheriae*. Des études ont montré que ces champignons sont capables de produire de la pénicilline, du 6-APA et des enzymes comme la pénicilline acylase. La pénicilline produite a été identifiée comme étant de la benzylpénicilline grâce à des techniques chromatographiques. D'autres recherches ont confirmé la production de différentes formes de pénicillines par ces souches, ainsi que la présence d'acide fusidique et de ses dérivés. Des techniques de chromatographie ont permis d'isoler plusieurs fractions d'antibiotiques, dont certaines ressemblent à l'actinomycine, tandis que d'autres montrent une activité inhibitrice contre des bactéries comme *Staphylococcus*, *Sarcina* et *Corynebacterium*, mais ont un effet limité sur d'autres microorganismes tels que *Bacillus tuberculosis*, les streptocoques hémolytiques et les pneumocoques. En revanche, ces fractions n'ont aucun effet sur les entérobactéries, les levures ou les champignons (**Hammadi, 2007**).

4.4. Résistance aux antifongiques

Ces dix dernières années, la résistance des dermatophytes aux antifongiques, notamment due à l'émergence de *T. indotineae*, est devenue une préoccupation majeure. Ce champignon provoque des infections cutanées chroniques ou récurrentes et présente une résistance élevée à la terbinafine. Des échecs thérapeutiques aux azolés ont également été observés à l'échelle mondiale. La résistance aux antifongiques résulte souvent de mutations affectant l'interaction entre le médicament et sa cible, comme des altérations du site de liaison, une augmentation de l'élimination des médicaments ou une inhibition de l'activation des promédicaments (**Deng et al., 2023**).

4.5. Production d'enzyme

Le séquençage des génomes des dermatophytes est essentiel pour identifier les enzymes qu'ils produisent, qui jouent un rôle clé dans leur virulence. Ces champignons sont capables de synthétiser divers types d'enzymes protéolytiques, permettant la dégradation de la kératine, ce qui est crucial pour leur capacité à provoquer des dermatophytoses. Outre des protéases, les dermatophytes libèrent également d'autres enzymes digestives, telles que l'aminopeptidase et

la lipase, qui peuvent endommager les cornéocytes et favoriser la croissance extracellulaire des hyphes (AL-Janabi, 2014).

5. Morphologie

La morphologie des dermatophytes est essentielle pour leur identification et pour comprendre leur biologie. Ces champignons filamenteux montrent des caractéristiques morphologiques spécifiques selon qu'ils sont en phase de croissance ou en phase parasitaire, où ils s'adaptent aux tissus de l'hôte. L'analyse précise de leur morphologie aide à mieux appréhender leur mode d'infection ainsi que leur classification (Ripert, 2013; De Hoog et al., 2017).

5.1. Morphologie à l'état parasitaire

5.1.1. Peau et ongles

La morphologie des dermatophytes à l'état parasitaire est assez élémentaire. Dans la peau et les ongles, tous les dermatophytes se présentent sous forme de filaments rudimentaires, souvent arthrosporés ce qui nécessite une culture pour leur identification (Ripert, 2013).

5.1.2. Cheveux

Pour les cheveux on peut distinguer cinq types de parasitisme principaux. Trois types sont classés comme ecto-endothrix : le type microsporique, le type mégaspore et le type microïde. Deux autres types sont endothrix : l'endothrix pur et le type favique. Le type favique spécifiquement est associé à un dermatophyte spécifique, *T. schoenleinii* (Ripert, 2013).

5.1.2.1. Parasitisme ecto-endothrix

❖ Type microsporique

Ce type se caractérise par des filaments présents dans le cheveu entouré d'une large gaine de petites spores (2 µm de diamètre). Sous la lumière de Wood, ces spores présentent une fluorescence vert émeraude (figure 1). Cliniquement, il se manifeste par des teignes tondantes avec de grandes plaques d'alopecie, causées par des agents tels que *M. canis*, *M. malouinii* et sa variété *langeronii* (Ripert, 2013).

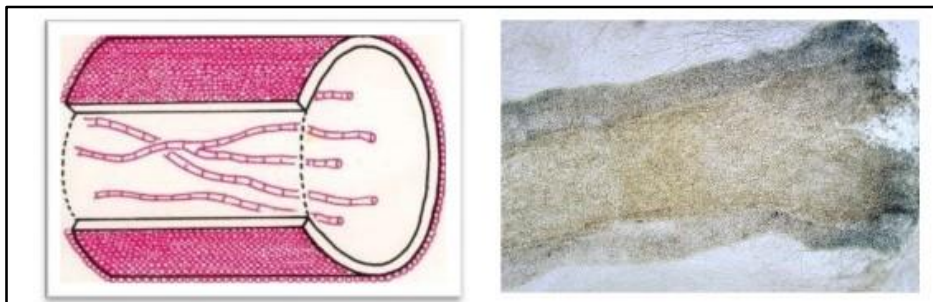


Figure 1: Parasitisme pileaire de type microsporique chez les dermatophytes (Koenig, 1995)

❖ Type mégaspore

Dans ce type, on trouve des filaments dans le cheveu ainsi que de larges filaments arthrosporés (spores de 4 μm de diamètre) autour du cheveu (figure 2). Il n'y a pas de fluorescence en lumière de Wood. Cliniquement, ce type est lié à des teignes suppurées (kérions) dont les agents sont *T. verruconan* et *T. equinum* (Ripert, 2013).

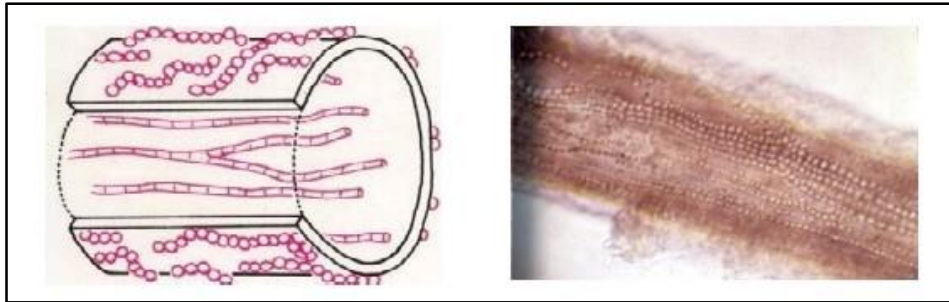


Figure 2: Parasitisme pileaire de type mégaspore chez les dermatophytes (Koenig, 1995)

❖ Type microïde

Ce type est identifiable par des filaments dans le cheveu et des spores de 2 à 3 μm de diamètre, disposées en chaînes autour du cheveu (figure 3). Il n'y a pas de fluorescence des cheveux parasités en lumière de Wood. Ce type est associé à des teignes suppurées (kérions), avec des agents comme *T. mentagrophytes*, *T. erinacei* (Ripert, 2013).

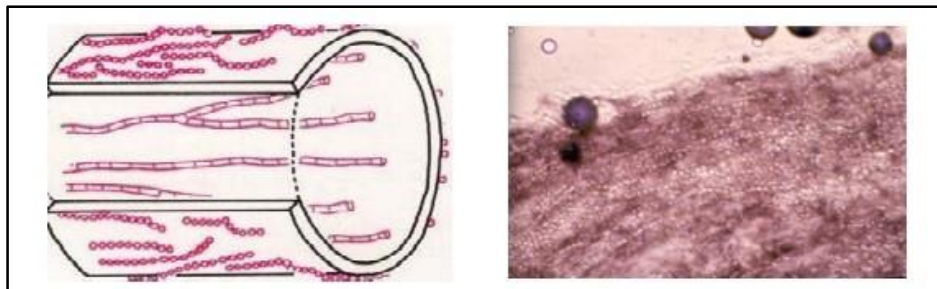


Figure 3: Parasitisme pileaire de type microïde chez les dermatophytes (Koenig, 1995)

5.1.2.2. Parasitisme endothrix

❖ Parasitisme endothrix pur

Dans ce cas les cheveux sont colonisés par des spores d'un diamètre de 3 à 4 μm . Cette infestation rend les cheveux fragiles, entraînant leur rupture au niveau du cuir chevelu. Il n'y a pas de fluorescence observée sous la lumière Wood (figure 4). Sur le plan clinique cela se manifeste par des teignes tondantes trichophytiques qui se présentent sous forme de petites plaques d'alopecie, causées par des espèces de trichophyton telles que *T. violaceum*, *T. soudanense*, *T. gourvili* et *T. tonsurans* (Ripert, 2013).

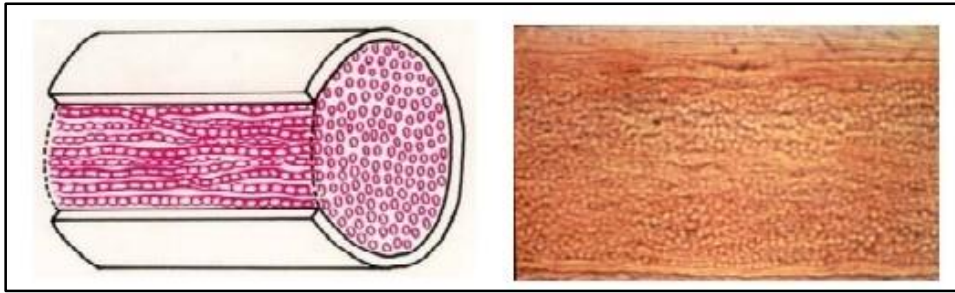


Figure 4: Parasitisme pileaire de type endothrix- pur chez les dermatophytes (Koenig, 1995)

❖ **Parasitisme favique**

Caractérisé par un godet de filaments à la base des cheveux qui sont fluorescents en vert foncé sous la lumière Wood (figure 5). Correspond au favus causé par *T. schoenleinii* entraînant une alopecie définitive (Ripert, 2013).

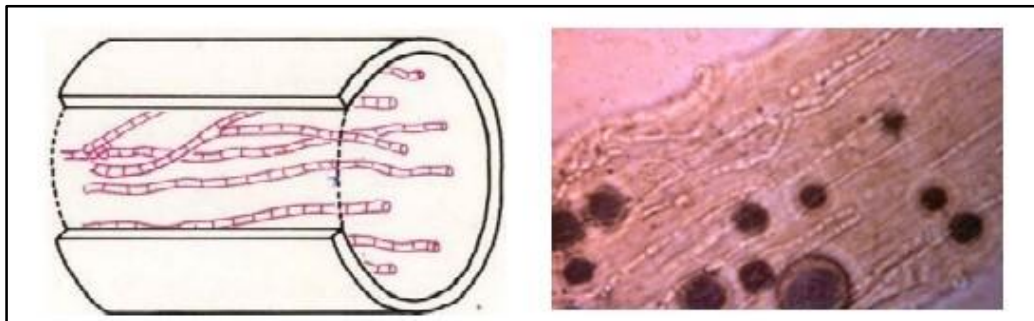


Figure 5: Parasitisme pileaire de type endothrix- favique chez les dermatophytes (Koenig, 1995)

5.2. Morphologie en culture

5.2.1. Epidermophyton

Les colonies ont généralement une croissance lente et sont de couleur vert-brun ou kaki, avec une surface semblable à du suède. Elles sont repliées au centre et présentent une bordure plate avec un contour submergé de développement. Des touffes de mycélium blanches et pléomorphes peuvent se développer chez les cultures plus âgées. Un pigment généralement de couleur jaune-brun profond est souvent présent au revers. La morphologie microscopique révèle des macroconidies lisses et à paroi mince, regroupées en grappes qui se développent directement à partir des hyphes. De nombreux chlamydospores se forment dans les cultures plus anciennes. Il n'y a pas de formation de microconidies (figure 6) (Kidd et al., 2016 ; Numan et al., 2024).

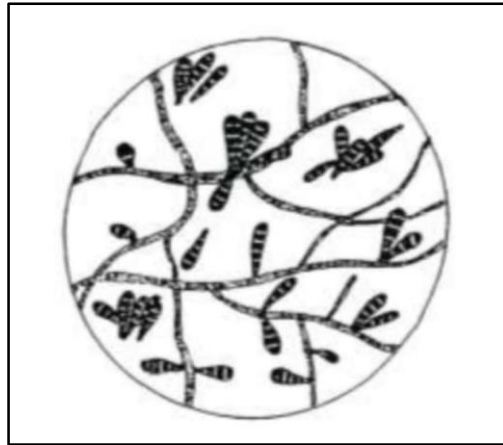


Figure 6: Aspect microscopique du genre *Epidermophyton* (Louaisil, 2008)

5.2.2. *Microsporum*

Les espèces du genre *Microsporum* peuvent produire à la fois des macroconidies et des microconidies, bien qu'elles ne soient pas toujours présentes. Les macroconidies se caractérisent par une paroi cellulaire échinulée, une forme fuselée et la présence de plusieurs cloisons (septa) (Kidd et al., 2016).

Leur fréquence peut varier, étant parfois abondantes ou plus rares. Cependant, leur trait distinctif réside dans les échinulations observées sur leur paroi cellulaire. Quant aux microconidies, elles adoptent une forme piriforme et mesurent généralement entre 2 et 3 μm de diamètre (figure 7) (Numan et al., 2024).

Les cultures sont généralement granuleuses à cotonneuses, de couleur jaunâtre à brunâtre, avec un revers de colonie de couleur crème ou brune (Kidd et al., 2016).

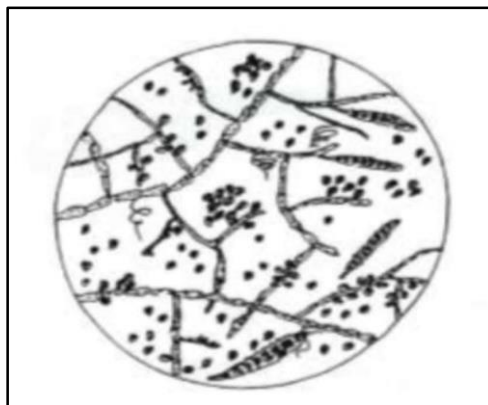


Figure 7: Aspect microscopique du genre *Microsporum* (Louaisil, 2008)

5.2.3. *Trichophyton*

Morphologiquement, le genre *Trichophyton* se distingue par la formation de macro- et microconidies à paroi lisse. Les macroconidies sont généralement portées latéralement directement sur les hyphes ou sur de courtes tiges, et possèdent une paroi mince ou épaisse,

ayant une forme qui va de clavée a fusiforme, avec une taille variant entre 4-8 x 8-50 µm (**Kidd et al., 2016**).

Les microconidies peuvent présenter une forme inconstante ou être en forme de poire, avec une taille de 2 à 3 µm. Il arrive que certaines espèces ne génèrent pas fréquemment de macroconidies (figure 8) (**Numan et al., 2024**).

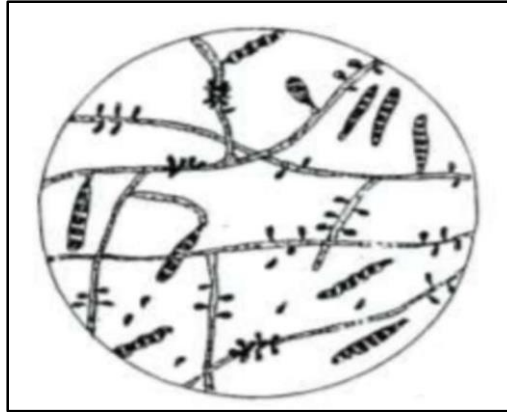


Figure 8: Aspect microscopique du genre *Trichophyton* (**Louaisil, 2008**)

6. Épidémiologie

6.1. Origine et modalités de contamination

L'origine de la contamination par les dermatophytes est triple : tellurique (sol), zoophile (animal) et anthropophile (Homme). Cette classification repose sur l'habitat naturel préférentiel de ces champignons, permettant de distinguer trois groupes écologiques distincts (tableau I) (**Chabasse et al., 1999**).

Tableau I: Principaux dermatophytes et leurs modalités de transmissions (**Chabasse et al., 1999**).

Espèces anthropophiles	
Genre <i>Microsporium</i>	<i>M. audouinii</i> var. <i>langeronii</i> ; <i>M. ferrugineum</i>
Genre <i>Trichophyton</i>	<i>T. tonsurans</i> ; <i>T. violaceum</i> ; <i>T. soudanense</i> ; <i>T. rubrum</i> ; <i>T. mentagrophytes</i> var. <i>interdigitale</i> <i>T. schoenleinii</i> ; <i>T. concenticum</i>
Genre <i>Epidermophyton</i>	<i>E. floccosum</i>
Espèces zoophiles	
Genre <i>Microsporium</i>	<i>M. canis</i> ; <i>M. persicolor</i> ; <i>M. equinum</i> ; <i>M. praecox</i> ; <i>M. nanum</i>
Genre <i>Trichophyton</i>	<i>T. mentagrophytes</i> <i>T. erinacie</i> ; <i>T. equinum</i> ; <i>T. gallinae</i> ; <i>T. verucosum</i>
Espèces telluriques	
Genre <i>Microsporium</i>	<i>M. gypseum</i> ; <i>M. fulvum</i>
Genre <i>Trichophyton</i>	<i>T. menatagrophytes</i> ; <i>T. terrestre</i> ; <i>T. ajelloi</i>

6.1.1. Contamination d'origine animale

L'infection humaine par les dermatophytes zoophiles résulte souvent d'un contact accidentel avec des animaux. Des espèces comme *Trichophyton verrucosum* (bovins) et *Microsporum canis* (chats, chiens) sont fréquemment impliquées. Les petits mammifères sauvages peuvent aussi transmettre des spores. La contamination peut être directe (contact avec le pelage) ou indirecte (poils contaminés), et les animaux vecteurs ne montrent pas toujours de symptômes. Les chatons et chiens sont les principaux réservoirs de *M. canis*, les bovins de *T. verrucosum*, et les rongeurs de *T. mentagrophytes*. Les chevaux peuvent transmettre *T. equinum* aux cavaliers, tandis que la transmission par les hérissons (*T. erinacei*) est plus rare (**Chabasse et Pihet, 2008; Chabasse et Contet-Audonneau, 2011**).

6.1.2. Contamination d'origine humaine

La contamination par les dermatophytes se produit le plus fréquemment par contact interhumain, notamment dans des contextes où les interactions physiques sont importantes, comme chez les lutteurs ou les judokas. Elle peut également survenir par l'intermédiaire de surfaces contaminées, telles que les sols des salles de bains, des salles de sport, des douches collectives ou des piscines, où des squames parasitaires contenant des spores ou des filaments infectants peuvent persister. De plus, des objets du quotidien comme les peignes, brosses, tondeuses, vêtements ou chaussettes peuvent servir de vecteurs en transportant ces squames infectées (**Anofel, 2014**).

6.1.3. Contamination d'origine tellurique

Chez l'Homme, l'infection se produit habituellement de manière accidentelle à la suite d'un contact avec la terre ou le sable, fréquemment à la suite d'une plaie causant une rupture de la peau. Les dermatophytes géophiles peuvent également être transmis par des animaux porteurs, tels que des chiens de chasse souillés par la terre, entraînant ainsi une contamination secondaire de leur propriétaire. Ces infections ne se transmettent pas d'un individu à un autre et provoquent fréquemment des lésions inflammatoires. Toutefois, on isole rarement les dermatophytes géophiles (*Microsporum gypseum*, *Microsporum fulvum* et *Trichophyton mentagrophytes*) à partir de lésions sur l'Homme (**Chabasse et Pihet, 2008; Chabasse et Contet-Audonneau, 2011**).

6.2. Répartition géographique

Avec le développement des voyages à travers les continents et la mobilité grandissante des populations, les agents pathogènes ne sont plus restreints à des zones spécifiques. Une infection contractée à l'autre bout du monde peut se manifester dans un pays où le pathogène est normalement absent. Il devient donc essentiel de connaître la répartition géographique des

agents pathogènes pour poser un diagnostic précis. La répartition des différentes espèces de dermatophytes à l'échelle mondiale n'est pas uniforme. Alors que certaines espèces se trouvent sur tous les continents, d'autres semblent avoir une répartition géographique plus ou moins limitée (**Philpot, 1978**).

Des espèces telles que *T. rubrum*, *T. mentagrophytes*, *M. canis* et *M. gypseum* présentent une distribution cosmopolite, tandis que d'autres se trouvent dans des zones géographiques spécifiques. Par exemple, on retrouve *M. ferrugineum* en Asie et en Afrique, tandis que *T. concentricum* est présent en Asie ainsi qu'en Indonésie. En France, l'isolement de *M. ferrugineum* et de *T. schoenleinii* est peu fréquent. Toutefois, des espèces telles que *M. audouinii* var. *langeronii*, *T. soudanense* et *T. tonsurans* deviennent de plus en plus courantes, principalement à cause des tendances migratoires. Le *T. tonsurans* se répand de plus en plus chez les sportifs. L'introduction de nouveaux animaux de compagnie porteurs de *T. mentagrophytes*, par exemple, modifie également la fréquence de certaines espèces (**Ripert, 2013**).

6.3. Facteurs favorisants

Les facteurs qui favorisent les teignes sont multiples et peuvent être physiologiques, pathologiques ou liés à leur mode de vie. Parmi les principaux facteurs on distingue (**Chabasse et al., 1999 ; Bouchara et al., 2004**).

- **Les facteurs hormonaux:** les teignes touchent surtout les enfants et guérissent souvent à la puberté;
- **Les facteurs immunitaires:** les personnes avec un système immunitaire faible, comme celles atteintes du SIDA (syndrome d'immunodéficience acquise) ou sous traitement immunosuppresseur, sont plus à risque;
- **Les facteurs professionnels:** les agriculteurs, éleveurs de bovins et vétérinaires sont souvent exposés à des champignons provenant des animaux. De même les nageurs peuvent avoir des infections entre leurs doigts à cause de certains champignons présents dans l'eau;
- **La chaleur et l'humidité:** ces conditions favorisent le développement des champignons en créant des milieux favorables en particulier au niveau des pieds et dans les plis;
- **Les sports:** pratiquer l'équitation, la natation ou d'autres sports dans une salle peut augmenter le risque de contamination par des champignons;
- **Activités quotidiennes:** certaines habitudes comme le rasage ou le tressage peuvent également contribuer au risque d'infection.

7. Physiopathologie

Les dermatophytes sont des champignons qui se nourrissent de kératine, et sont responsables des infections de la peau et des phanères. Ils existent sous trois formes principales, selon leur origine : géophiles, zoophiles et anthropophiles. L'infection débute lorsque des spores du champignon (arthrospores), se trouvant dans l'environnement, entrent en contact avec la peau. Ces cellules s'attachent aux kératinocytes de la peau et utilisent des enzymes appelées protéases pour dégrader la kératine et se nourrir. L'humidité ou des petites blessures peuvent favoriser l'invasion du champignon. Normalement, la peau se défend grâce à des substances qui empêchent la prolifération des dermatophytes. Toutefois, si le champignon parvient à s'infiltrer, il pourrait occasionnellement occuper des régions plus profondes telles que les ganglions lymphatiques ou même des organes internes, bien que cela reste inhabituel. Le corps se protège également par le biais de son système immunitaire. Des cellules particulières identifient les dermatophytes et engendrent une réaction inflammatoire afin de les contrer. Toutefois, les dermatophytes ont la capacité d'élaborer des stratégies pour contourner ces mécanismes de défense. Par exemple, *Trichophyton rubrum*, qui est bien adapté à la peau humaine, cause fréquemment des infections chroniques et faiblement inflammatoires (**Rouzaud et al., 2015**).

8. Aspect clinique

Historiquement, les infections dues aux dermatophytes sont décrites en fonction des régions anatomiques touchées, en ajoutant le terme latin qui indique la partie du corps après le mot *Tinea* par exemple *Tinea pedis* pour les dermatophytes des pieds.

Une espèce de dermatophytes peut infecter plusieurs parties du corps, et différentes espèces peuvent entraîner des lésions ayant l'apparence identique (**Weitzman et Summerbell, 1995**).

Cliniquement, les dermatophytes provoquent principalement des affections cutanées (épidermophytie circinée, intertrigo), capillaires (teignes tondantes, teignes suppurées, teignes faviques), pilaires (folliculites, sycosis) et unguéales (onyxis). Elles sont également responsables de réactions allergiques à distance. Également connues sous le nom de dermatophytides. Dans certains cas exceptionnels, l'affection peut être sévère (maladies dermatophytiques) (**Anofel, 2014**).

8.1. Teignes de cuir chevelu

Les teignes du cuir chevelu se manifestent par l'infestation du cheveu par le dermatophyte, provoquant une rupture du cheveu, une réaction inflammatoire ou un détachement du cheveu à partir de la racine, ce qui conduit à une calvitie permanente (**Chabasse et al., 1999**). Elles sont très répandues en zone tropicale notamment chez l'enfant et la femme adulte (**Gentilini, 2012**).

8.1.1. Définition

Les teignes sont des infections fongiques affectant les cheveux ou les poils, causées par certaines variétés de dermatophytes qui leur confèrent une apparence clinique distincte. Elles sont extrêmement courantes et hautement contagieuses, se transmettant facilement *via* le contact direct avec d'autres malades ou d'animaux qui en sont porteurs. Elles touchent principalement les enfants avant la puberté, et elles guérissent souvent d'elles même. Une exception est la teigne favique qui peut persister chez les adultes tout comme le sycosis qui est plus courant chez eux (Huriez et al., 1973).

On peut classer ces teignes en trois principaux types

8.1.2. Teignes tondantes

On les nomme ainsi car elles entraînent des zones d'alopecie constituées de cheveux brisés au niveau de la surface de la peau et ne laissent jamais de cicatrices permanentes. Elles sont de loin les plus courantes, comptant pour plus de deux tiers des cas (Chabasse et al., 1999).

8.1.3. Teignes à grandes plaques ou microsporique

On distingue deux types de contamination:

- **Contamination anthropophile** : très contagieuse, causé par *Microsporum audouinii* var. *langeronii* en Afrique noire et *Microsporum ferrugineum* en Asie, qui entraîne des petites épidémies scolaires (Gentilini, 2012). Certaines femmes peuvent porter des spores de façon infraclinique et contaminer leurs enfants (Chabasse et al., 1999).
- **Contamination zoophile** : avec des teignes dues principalement à *Microsporum canis* provenant d'animaux domestiques (chiens et chats) qui ne se transmettent pas d'un homme à un autre, et touchent surtout les enfants. Il s'agit de plaques rondes de quelques centimètres de diamètre peu nombreuses. Elles sont squameuses, volontiers sèches peu ou pas inflammatoires. Les cheveux sont cassés à quelques millimètres du cuir chevelu. Ces teignes commencent par une petite tache rose sur le cuir chevelu avec une chute de cheveux qui s'étend en une plaque blanc grisâtre bien limitée se recouvrant de fines squames. La lésion est souvent sèche, avec des cheveux cassés qui sont fluorescents sous la lumière de Wood. En dehors de ces plaques les cheveux sont sains (figure 9). La guérison se produit généralement à la puberté sauf chez les femmes sans laisser de cicatrices (Gentilini, 2012).



Figure 9: Teigne microsporique (SoAP, 2023)

8.1.4. Teignes à petites plaques trichophytiques

Ces teignes sont plus courantes et toujours d'origine humaine, peuvent faire l'objet de surinfections. Ces dernières sont déclenchées par les diverses espèces du genre *Trichophyton* qui se sont adaptées à l'Homme. Les plaques d'alopecie présentent une taille réduite et sont mal définies, nombreuses d'entre elles étant recouvertes de pellicules. On observe la coexistence de cheveux sains et atteints, ces derniers se brisant sans produire de fluorescence sous la lumière de Wood. Ces manifestations cliniques sont illustrées dans la figure 10, où l'on peut observer que l'union de plusieurs plaques donne naissance à des plaques d'alopecie plus importantes (Gentilini, 2012).



Figure 10: Teignes trichophytiques (Coulibaly et al., 2016)

8.1.5. Teignes suppurées

Sont principalement causés par des espèces telluriques telles que *Microsporum gypseum*, *Trichophyton mentagrophytes*. Ainsi que par des espèces zoophiles comme *Microsporum persicolor*, *Trichophyton mentagrophytes* et *Trichophyton verrucosum* (rencontrées chez les éleveurs au contact du bétail contaminé) et rarement par des espèces anthropophiles (Gentilini, 2012).

Chez les enfants, les lésions du cuir chevelu appelées kérions, sont fréquentes, surtout dans les zones d'élevage. Chez les adultes, le cuir chevelu n'est jamais affecté, mais des lésions peuvent se produire au niveau de la barbe (sycosis) et les moustaches. Chez la femme, les kérions du cuir chevelu sont rares. Ces teignes se présentent sous forme d'une plaque ronde, très inflammatoire, qui peut se rejoindre et atteindre plusieurs centimètres de diamètre. Elles se recouvrent rapidement de pustules où une petite quantité de pus se forme à l'endroit où un follicule pileux atteint est présent, provoquant sa chute comme le montre la figure 11. Les atteintes du cuir chevelu peuvent s'accompagner de lésions suppuratives cutanées avec réaction inflammatoire autour de chaque poil. La présence de ganglions lymphatiques enflés indique une infection bactérienne (**Chabasse et Contet-Audonneau, 2013**).



Figure 11: Teigne inflammatoire du cuir chevelu due à *Trichophyton verrucosum* (**Anofel, 2014**)

8.1.6. Favus

Les teignes favique ou favus sont causées par l'espèce *Trichophyton schoenleinii*. Cette teigne est hautement transmissible et généralement acquise durant l'enfance; elle peut subsister jusqu'à l'âge adulte. Bien qu'elle ait été répandue autrefois en Afrique du Nord, on constate aujourd'hui sa rareté. Les cheveux ne se brisent pas, c'est la racine qui est touchée. La lésion débute par des taches rouges suivies de l'apparition des godets faviques qui sont des cupules rondes de couleur grise ou jaune soufre ayant une odeur de souris. Ces cupules résultent de l'accumulation du mycélium qui va créer une couche jaune autour du cheveu. Les cheveux qui se détachent vont tomber, entraînant une calvitie permanente (figure 12) (**Gentilini, 2012 ; Chabasse et al., 1999**).



Figure 12: Teigne favique (Anofel, 2014)

8.2. Lésions de la peau glabre

Environ trente espèces de dermatophytes, qu'ils soient zoophiles, anthropophiles ou géophiles, peuvent être à l'origine de dermatophytoses sur la peau glabre. *M. canis* et *T. rubrum* sont les pathogènes les plus souvent impliqués dans ces lésions (Gay, 2013).

8.2.1. Dermatophytie circinée

La dermatophytie circinée est une maladie courante qui peut toucher des personnes de tout âge. Les lésions apparaissent généralement entre 1 à 3 semaines après le contact avec l'agent infectieux. Anciennement appelée herpès circinée, elle est la forme la plus courante de cette infection. Elle est causée par des moisissures qui appartiennent aux genres *Microsporum*, *Trichophyton* et *Epidermophyton* (Piérard, 2016).

Elle se caractérise par des lésions débutantes sous forme d'une tache érythémateuse, accompagnée de démangeaisons, à centre squameux, avec un contour vésiculopapuleux et une propagation vers l'extérieur, formant des zones arrondies, roses ou brunes comme le montre la figure 13. L'union de plusieurs lésions donne lieu à des éléments polycycliques. Ces lésions peuvent être uniques ou multiples et peuvent coexister avec d'autres infections comme la teigne du cuir chevelu. Les plaques peuvent être envahies par des parasites présents dans les poils et les duvets qui les recouvrent. Au fil du temps, le centre de la lésion tend à se décolorer et peut acquérir une nuance sombre. L'analyse microscopique des squames met en évidence la présence de filaments mycéliens et, à occasionnellement, d'arthroconidies (Piérard, 2016; Gentilini, 2012).



Figure 13: Dermatomyosite de la peau glabre : lésion circinée caractéristique avec bordure vésiculeuse (Zagnoli, 2014)

8.2.2. Intertrigos des petits plis

Tinea pedis ou pied d'athlète, touche principalement les pieds, en particulier les plantes et les espaces entre les orteils. La forme intertrigineuse, qui se traduit souvent par des macérations, desquamations et des fissures surtout entre le quatrième et le cinquième orteil est la présentation clinique la plus fréquente et observée. Une autre manifestation fréquente est la forme chronique hyperkératosique, où des écailles (délicates pellicules) argentées recouvrent une peau rose sur les plantes, les talons et les côtés des pieds (pied mocassin). L'infection inflammatoire aiguë, qui se manifeste par l'apparition des vésicules, des pustules et parfois des bulles (figure 14), est souvent causée par *T. mentagrophytes*. Les agents plus chroniques de la tinea pedis incluent *T. rubrum*, *T. mentagrophytes* var. *interdigitale* et *E. floccosum* (Weitzman et Summerbell, 1995).



Figure 14: Pied d'athlète A: type mocassin B: forme interdigitale (Wilmes et Rickerts, 2019)

8.2.3. Intertrigos des grands plis

Les champignons anthropophiles comme *T. rubrum*, *E. floccosum* et *T. interdigitale* sont les agents les plus courants de la dermatophytose. Ces trois espèces vont se partager les diverses zones du tégument. *E. floccosum* touche principalement les plis de l'aine, tandis que *T. interdigitale* reste souvent sur l'avant pied. *T. rubrum* se trouve dans les mêmes zones que les deux autres. La dermatophytose des plis inguinaux, appelée eczéma marginé de Herba, est plus fréquente chez les hommes que chez les femmes ou les enfants. Elle se propage par contact direct ou indirect et souvent par le partage de vêtements ou de linge. Elle peut aussi résulter d'une auto-inoculation à partir d'une mycose des pieds. Les lésions commencent généralement sur la face interne des cuisses avec des macules rouges qui peuvent se regrouper pour former des lésions en cercle, s'étendant depuis le pli inguinal (figure 15) (Chabasse et Contet-Audonneau, 2011).



Figure 15: Dermatophytose des grands plis périnéaux à *Trichophyton rubrum* (Piérard, 2017)

8.3. Lésions des ongles

Les onychomycoses ou onyxis à dermatophytes, résultent de la pénétration de dermatophytes dans la kératine de l'ongle, souvent après une lésion cutanée. Les onychomycoses des pieds sont les plus fréquentes, causées principalement par *Trichophyton rubrum* et *Trichophyton mentagrophytes* var. *interdigitale*, tandis qu'*Epidermophyton floccosum* est plus rare (Chabasse et al., 1999).

8.3.1. Onychomycoses sous-unguéale distale

Elle constitue la forme de dermatophytose de l'ongle la plus répandue, principalement sur les pieds. Le champignon s'attaque au lit unguéal en commençant par les bords latéraux des doigts. Cela perturbe la lame inférieure, provoquant un épaissement de l'ongle et un décollement de l'extrémité distale. Elle adopte une couleur variant du jaune au brun, plus ou

moins intense (figure 16). Par la suite, le lit de l'ongle devient extrêmement fragile (**Chabasse et al., 2004**).



Figure 16: Onychomycose sous-unguéale distale causée par le *Trichophyton rubrum*, présentant une onycholyse. (**Wilmes et Rickerts, 2019**)

8.3.2. Onychomycoses sous-unguéales proximales

Cette forme de dermatophytose est peu fréquente. Elle se manifeste généralement comme une leuconychie qui apparaît au niveau de lunule. Il n'est pas très évident comment le dermatophyte s'installe dans l'appareil unguéal. Elle se manifeste plus fréquemment sur un terrain immunodéprimé de façon subaigüe, à la fois polydactyle et simultanée (figure 17) (**Anonyme, 2005**).



Figure 17: Onychomycose proximale due à *Trichophyton mentagrophytes var. interdigitale* (**Chabasse et Contet-Audonneau, 2011**)

8.3.3. Onychomycose superficielle ou leuconychie

Elle se manifeste par une tache blanche, correspondant à une lésion superficielle de la tablette unguéale (**Leslé et al., 2013**).

L'OBS, ou onychomycose blanche superficielle, est une infection fréquente qui affecte soit la partie supérieure, soit la partie inférieure de la plaque unguéale, sans toucher le lit de l'ongle. Elle est principalement due à des dermatophytes (figure 18), en particulier *Trichophyton*

mentagrophytes ou *Trichophyton interdigitale*. L'infection se caractérise par l'apparition de colonies blanchâtres et écaillées sur la plaque des ongles. On observe généralement l'OBS sur les ongles des orteils et rarement sur ceux des doigts (**Bouchara et al., 2020**).



Figure 18: Leuconychies superficielles dues à *Trichophyton mentagrophytes* var. *interdigitale* (**Chabasse et Contet-Audonneau, 2011**)

8.3.4. Onychomycodystrophie totale

Elle se réfère à la destruction complète de l'ongle par le champignon, touchant la matrice. Suite à l'élimination totale de la couche superficielle de l'ongle, le lit unguéal devient fragile et dissipe graduellement (**Chabasse et al., 2004**).

8.3.5. Onychomycose endonyx

Le dermatophyte s'implante dans la kératine distale, y créant des marques de couleur blanchâtre sans hyperkératose sous-unguéale, ni onycholyse. *T. soudense*, *T. violaceum* ou *T. rubrum* peuvent être à l'origine de cette infection (**Leslé et al., 2013**).

8.4. Lésions de la barbe

La *Tinea barbae* est une mycose zoophile touchant la barbe et la moustache. Elle touche principalement les hommes adultes ainsi que les femmes présentant une pilosité excessive. Causé par *T. verrucosum* et *T. mentagrophytes* var. *mentagrophytes*, elle affecte surtout les agriculteurs et les vétérinaires au contact avec de bovins ou rongeurs. Cette infection, parmi les plus sévères et les plus difficiles à traiter, se manifeste par des infiltrations profondes, des papules folliculaires, des pustules, des nodules furonculaires douloureux et un drainage inflammatoire accompagné de croûtes. Les poils touchés tombent facilement et les ganglions lymphatiques gonflent. Sans traitement, elle peut laisser des cicatrices et une alopécie permanente (figure 19). Le diagnostic est souvent retardé car l'origine fongique est souvent ignorée (**Mateja, 2016; Barry et Hainer, 2003**).



Figure 19: *Tinea barbae* (Numan et al., 2024)

8.5. Lésions des mains

La teigne des mains est une maladie cutanée fongique qui se manifeste sur les mains, généralement causée par *Trichophyton rubrum*, le dermatophyte le plus souvent associé à cette affection. D'un point de vue clinique, la tinea manuum se manifeste généralement par des lésions squameuses sèches et dispersées qui suivent les plis de flexion des mains (figure 21). Même si les lésions inflammatoires sont moins fréquentes, elles peuvent toujours provoquer une réaction durable lorsqu'elles sont associées à d'autres dermatophytes (Numan et al., 2024).



Figure 20: *Tinea manuum* (AL-Janabi, 2014)

9. Diagnostic mycologique

L'identification mycologique demeure le diagnostic définitif pour les dermatophytoses. Cela nécessite une approche méthodique en trois phases : la collecte, l'analyse directe et la culture qui permet de déterminer définitivement les espèces.

9.1. Interrogatoire

Il s'agit d'établir une fiche de renseignements détaillée regroupant l'identité du patient ainsi que les informations cliniques et épidémiologiques essentielles. Celle-ci inclut l'historique de la lésion (apparition, évolution), les localisations éventuelles, les traitements en cours, les pathologies associées, ainsi que des éléments contextuels tels que les habitudes cosmétiques, les pratiques sportives, les voyages récents et les contacts avec des animaux ou l'entourage. Ces données permettent d'affiner le diagnostic et de mieux cerner le contexte de l'infection (Chabasse et Contet-Audonneau, 2011).

9.2. Prélèvements

L'échantillonnage se fait avant un traitement antifongique. Contrairement aux cas bien définis où un traitement thérapeutique est obligatoire, un arrêt d'au moins 14 jours pour la peau et une à deux mois pour l'ongle est nécessaire. Les zones à prélever dépendent de l'endroit où l'infection est présente. L'échantillon doit être prélevé en quantité adéquate, collecté dans une boîte de Petri stérile et transmis au laboratoire dans les meilleurs délais (SoAP, 2023).

- **Lésion de la peau:** on effectue des prélèvements par grattage des squames en périphérie de la lésion avec un vaccinostyle (Valeix, 2019).
- **Folliculite:** les échantillons sont recueillis soit par l'extraction des poils avec une pince à épiler, soit par écouvillonnage humide à l'eau stérile (SoAP, 2023).
- **Teignes du cuir chevelu:** l'analyse à la lumière de Wood (ultraviolette) permet de reconnaître les cheveux microsporiques, qui se distinguent par une fluorescence verte particulière. On utilise un grattoir pour recueillir les squames et les cheveux, alors que les cheveux fluorescents sont capturés avec une pince. Si du pus est présent, on le collecte à l'aide d'un écouvillon stérile (SoAP, 2023).
- **Onyxis:** si l'atteinte est distale ou disto-latérale, la lamelle unguéale est prélevée jusqu'à la frontière entre la zone affectée et la zone indemne de l'ongle. Lorsqu'il y a leuconychie, la partie supérieure touchée (qui présente une couleur blanche) de l'ongle est grattée pour examen (SoAP, 2023).

9.3. Examen direct

L'examen direct est une étape essentielle dans le diagnostic des infections fongiques cutanées, car il révèle la présence des champignons et permet d'instaurer rapidement un traitement. Il consiste à examiner au microscope des prélèvements (Chabasse et Pihet, 2008).

Les échantillons prélevés sont placés dans une solution d'hydroxyde de potassium à 30%, qui éclaircit l'échantillon et détruit la kératine, permettant ainsi de visualiser les éléments fongiques. L'éclaircissement peut également être réalisé avec du chloralactophénol, qui conserve les éléments fongiques plus longtemps, ou avec des colorants comme le noir chlorazole ou bleu coton pour une meilleure visualisation. Dans les dermatophytoses cutanées, l'examen direct met en évidence des filaments mycéliens cloisonnés arthrosporés (SoAP, 2023).

9.4. Culture

La culture des échantillons est effectuée sur des milieux gélosés de Sabouraud additionnés d'antibiotiques (Actidione) pour inhiber la croissance bactérienne et de cycloheximide pour limiter la prolifération de moisissures et des levures, à l'exception de *Candida albicans*, ou le

milieu de Taplin, qui change de couleur de dermatophytes, bien qu'il soit moins fiable. La culture peut se faire en tubes ou en boîtes, ces dernières offrant une meilleure surface pour l'individualisation et la manipulation (**Anonyme, 2005; Chabasse et Pihet, 2008**).

En raison de la croissance lente des dermatophytes, il est préférable d'utiliser des tubes pour l'ensemencement. La gélose est inoculée en différents points de sa surface. Il est important de ne pas fermer complètement les tubes, car les dermatophytes sont des organismes aérobies, et d'utiliser un humidificateur pour prévenir le dessèchement des boîtes de pétri. L'incubation se réalise généralement à une température de 25-30°C. La vitesse de croissance des dermatophytes varie d'une espèce à l'autre, par exemple les colonies d'*E. floccosum* présentant un aspect distinctif en une semaine, tandis que les autres espèces nécessiteront deux semaines. Ainsi, une période d'incubation d'au moins trois semaines doit être respectée avant de déclarer un résultat négatif (**Leslé et al., 2013**).

9.5. Identification

Les techniques traditionnelles couramment employées dans les laboratoires de mycologie pour identifier les champignons kératinophiles reposent sur la vitesse de croissance, les caractéristiques macroscopiques des colonies (couleur et texture) et l'examen microscopique des colonies (aspect des filaments et des sports). D'autres milieux favorisant la fructification et la pigmentation des cultures peuvent être utiles. La durée moyenne d'un diagnostic mycologique à partir d'une culture pour les dermatophytes est de 3 semaines environ. La connaissance de l'espèce permet de préciser l'origine de la contamination (**Petrucelli et al., 2020 ; Anofel, 2014**).

9.5.1. Autres méthodes d'identification

❖ Identification moléculaire

Le diagnostic morphologique des champignons, malgré son statut de méthode établie, est limité par la durée des cultures, la nécessité de repiquages, la stérilité de certaines souches et l'exigence d'un personnel qualifié. En revanche, la PCR (Réaction en Chaîne par Polymérase) offre une identification rapide des espèces, notamment pour les onychopathies à dermatophytes. Cependant, les kits commerciaux, bien que rapides, n'identifient pas l'espèce avec précision, ce qui peut entraîner des erreurs dues à la présence de champignons non pathogènes. Pour les pseudo-dermatophytes et autres moisissures pathogènes de l'ongle, le séquençage de cultures pures par identification moléculaire constitue une méthode de diagnostic plus fiable (**Chabasse et Contet-Audonneau, 2011**).

Les principales techniques de biologie moléculaire développées incluent la PCR-RELP (Polymorphisme de Longueur des Fragments de Restriction) ; la PCR-ELISA (Réaction en

chaîne par polymérase – dosage immuno-enzymatique lié à une enzyme) et la PCR en temps réel (Leslé et al, 2013)

❖ La spectrométrie de masse

La spectrométrie de masse MALDI-TOF MS (Spectrométrie de masse par désorption-ionisation laser assistée par matrice avec analyseur à temps de vol) identifie les dermatophytes, par analyse de leur empreinte protéique spécifique. Bien que prometteuse et rapide, elle reste peu utilisée en diagnostic clinique en raison de plusieurs limitations : contamination des échantillons par le milieu de culture et hétérogénéité des souches selon les conditions de croissance, et bases de données commerciales insuffisantes. L'identification demeure imprécise, particulièrement entre espèces proches comme *T. rubrum* et *T. violaceum* (Petrucelli, 2020).

10. Traitement et prévention

La thérapeutique des dermatophytoses repose sur deux approches complémentaires : topique et systémique (Al-Janabi, 2014). Les antifongiques systémiques incluent la griséofulvine (inhibition de la mitose), les azolés (kétoconazole hépatotoxique, fluconazole et itraconazole pour mycoses profondes bloquant la synthèse de l'ergostérol), et la terbinafine (allylamine à excellente biodisponibilité cutanée). Les traitements topiques comprennent les imidazoles, ciclopiroxolamine et amorolfine à large spectre d'action. Les protocoles thérapeutiques varient selon la localisation : traitement topique pour la peau glabre (systémique si extension/immunodépression), thérapie prolongée pour les plis (systémique si récidive), approche locale pour onychomycoses limitées (systémique si atteinte matricielle), et association obligatoire locale-systémique pour les teignes avec corticothérapie possible (Zagnoli, 2005 ; Del Palacio et al., 2000 ; Zorab et al., 2023 ; Viguié-Vallanet, 2001).

La prévention, particulièrement complexe pour les formes anthropophiles, nécessite une approche multidimensionnelle (Papini, 2010). Les mesures individuelles comprennent l'éviction des contacts infectés, l'hygiène rigoureuse avec séchage minutieux, le port de textiles aérés et la protection en milieux collectifs. Les stratégies collectives impliquent la désinfection des espaces communs, les enquêtes épidémiologiques et le dépistage des contacts. La prévention des récidives requiert le renouvellement des effets personnels, l'application prophylactique d'antifongiques topiques et le maintien d'une hygiène préventive optimale. Cette approche intégrée permet une réduction significative de la transmission (Chabasse et Contet-Audonneau, 2011 ; Zagnoli et al., 2006 ; Contet-Audonneau, 2002 ; Chabasse et al., 1999).

Matériel et méthodes

1 Objectif de l'étude

Cette étude a pour objectif d'établir un profil épidémiologique des dermatophytes, d'étudier leurs aspects cliniques chez l'homme et d'identifier les différentes espèces responsables de ces infections mycosiques. L'investigation vise ainsi à caractériser ces pathologies fongiques cutanées sous leurs aspects épidémiologiques, cliniques et microbiologiques afin de contribuer à une meilleure compréhension de leur distribution, de leurs manifestations et de leur diversité spécifique.

Cadre de l'étude

1.1 Type, lieu et période d'étude

Cette étude prospective sur les dermatophytoses chez l'Homme a été conduite auprès des patients du laboratoire d'analyses médicales Dr Boudjebba-Y à Tizi-Ouzou, s'étalant du 5 février au 20 mai 2025.

1.2 Population étudiée

L'investigation a concerné l'ensemble des patients consultant ce laboratoire pour des suspicions d'infections dermatophytiques durant cette période d'étude, présentant des lésions cutanées et des atteintes des phanères. La population d'étude comprenait des sujets de tous âges et des deux sexes, provenant principalement de Tizi-Ouzou et de sa région environnante.

1.3 Collecte des données

Les données ont été recueillies à partir des formulaires de renseignements remplis lors de l'admission du patient au laboratoire (annexe 1), durant l'ensemble de la période d'étude. Ces formulaires standardisés incluent les informations suivantes :

- Identité du patient (Nom, âge, sexe, adresse...);
- Date et nature de prélèvement;
- Origine géographique;
- Antécédent de contact avec des animaux;
- Implication d'autres membres de l'entourage;
- Traitement antifongique reçu.

Cette approche systématique a permis de constituer une base de données complète pour chaque cas investigué.

2 Processus de diagnostic mycologique

2.1 Matériel requis

L'établissement du diagnostic mycologique nécessite un équipement spécialisé comprenant :

- Le matériel de prélèvement : scotch, pince à épiler, ciseaux, curette, vaccinostyle ;

- Les équipements de sécurité et de manipulation : gants stériles, boîtes de Petri, lames et lamelles ;
- Les réactifs pour l'examen direct : solution de soude NaOH ;
- L'instrumentation d'observation et de culture : microscope optique, bec Bunsen, anse de platine, tubes à essais en verre ;
- Milieu de culture : Sabouraud-Chloramphénicol Actidione.

2.2 Prélèvement

Le prélèvement doit être effectué à la jonction entre la zone saine et la zone atteinte, car c'est ici que le champignon est plus actif. Il est crucial de respecter un délai d'environ 15 jours après un traitement antifongique local pour les prélèvements cutanés, et jusqu'à 3 mois pour les ongles, afin d'obtenir des résultats fiables (Chabasse et Pihet, 2008).

2.2.1 Au niveau des ongles

Le prélèvement a été réalisé après nettoyage des ongles suspects suivant les recommandations de la pratique clinique. S'il s'agit d'un périonyxis, on appuie sur la lésion pour faire sourdre du pus que l'on prélève par écouvillonnage. Pour une atteinte distolatérale, un découpage à la pince à ongle est pratiqué jusqu'à la limite ongle sain ongle malade suivi d'un grattage des débris kératosiques. Dans les leuconychies, on effectue un grattage jusqu'à atteindre la zone blanche où le prélèvement est effectué (Seck et al., 2014).

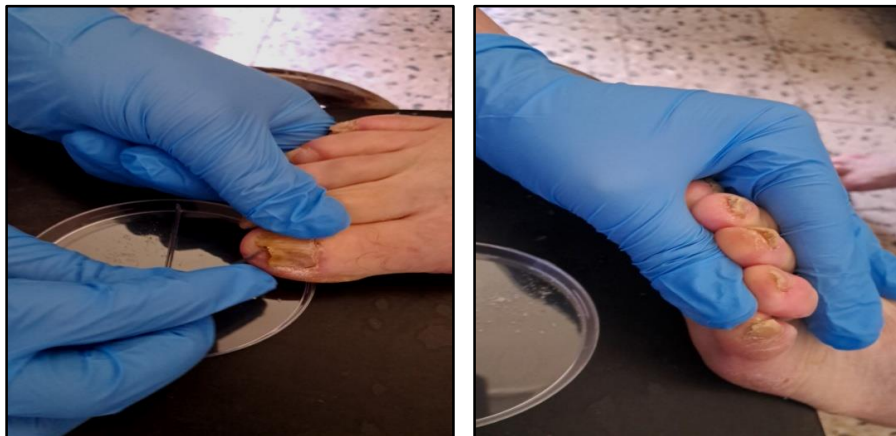


Figure 21: Prélèvement au niveau des ongles des pieds

2.2.2 Au niveau du cuir chevelu

La zone est raclée avec une curette stérile, et les cheveux cassés et ternes sont sélectionnés et arrachés à l'aide de pinces stériles. Dans le cadre du diagnostic des dermatophytoses, les prélèvements sont réalisés à l'aide d'une pince à épiler pour récupérer les cheveux parasités, et

d'une curette pour racler les squames à l'intérieur des plaques. Un écouvillon est utilisé en cas de lésions inflammatoires ou séreuses (Coulibaly *et al.*, 2016).



Figure 92: Prélèvement au niveau de cuir chevelu

2.2.3 Au niveau de la peau

On prélève les lésions en raclant leur contour à l'aide d'un grattoir de Vidal ou d'une curette de Brocq, en mettant l'accent sur le bourrelet inflammatoire si celui-ci est présent. Pour les intertrigos inter-digito-plantaires, fréquemment envahies par des bactéries et des champignons, il est conseillé de tamponner la région avec une compresse stérile avant la collecte d'échantillons pour se débarrasser des moisissures saprophytes qui pourraient nuire à la prolifération des dermatophytes. Les squames collectées sont rassemblées dans un conteneur stérilisé. Lorsqu'une lésion suintante est présente, un écouvillon stérile est utilisé pour le prélèvement (Chabasse et Pihet, 2008).



Figure 23: Prélèvement au niveau de la peau

2.3 Examen direct

L'examen direct est une technique rapide permettant de détecter une infection fongique, bien qu'il ne garantisse pas toujours l'identification précise de l'espèce en cause. Pour améliorer la visibilité des éléments fongiques, un agent éclaircissant de la kératine comme le lactophénol

ou le NaOH est couramment utilisé. La potasse est privilégiée pour les squames ou les fragments d'ongles épais, tandis que le chlorallactophénol est recommandé pour les squames fines et les cheveux fragilisés.

La procédure consiste à:

- Déposer l'échantillon sur une lame,
- Ajouter quelques gouttes de l'agent éclaircissant,
- Recouvrir d'une lamelle, chauffer légèrement, puis observer au microscope avec un objectif $\times 10$ puis $\times 40$.

Cette méthode est généralement associée à la culture afin de confirmer l'infection fongique.

Un résultat positif pour les prélèvements d'ongles ou de peau se caractérise par la présence de filaments mycéliens. En revanche, pour les échantillons du cuir chevelu, il est nécessaire de distinguer les différents types de parasitisme capillaire. Cette méthode est généralement associée à la culture sur un milieu comme la gélose Sabouraud chloramphénicol Actidione pour confirmer l'infection fongique (**Chabasse, 2011; Lahmer et al., 2024**).

2.4 Culture

La culture des champignons est une phase indispensable pour compléter l'analyse directe lors du diagnostic des infections fongiques. Elle permet de repérer et déterminer l'espèce fongique responsable, ce qui est essentiel pour ajuster le traitement selon l'espèce concernée. La culture des dermatophytes est effectuée sur gélose Sabouraud-chloramphénicol Actidione, pour favoriser la croissance des dermatophytes tout en inhibant celle des bactéries et moisissures indésirables. L'ensemencement se fait devant un bec bunsen, dans une zone stérile ou le produit prélevé et déposé dans des tubes inclinés, en plusieurs points sur la surface de la gélose à l'aide d'une anse à platine, puis incubés à 28 °C (température ambiante) pendant 1 à 4 semaines. Les cultures sont examinées deux fois par semaine et maintenues sous observation jusqu'à cinq semaines. En cas de suspicion de candidose, des tubes supplémentaires sont incubés à 37 °C pour optimiser la croissance des levures. Cette méthode permet d'isoler et d'identifier efficacement les agents pathogènes, garantissant un diagnostic fiable et un traitement ciblé (**Chabasse, 2011**).

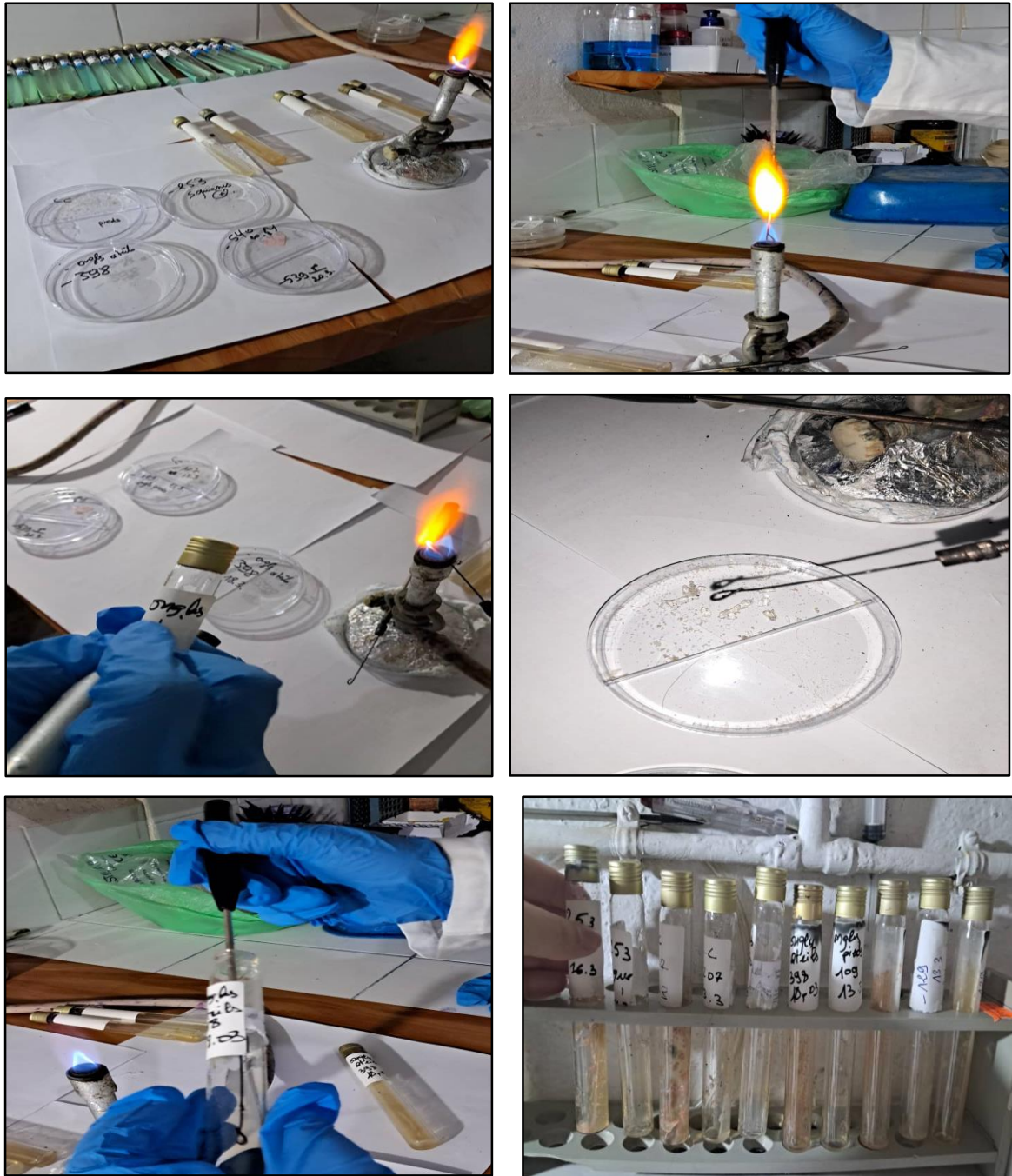


Figure 24: Étapes de la culture

2.5 Identification

L'identification du dermatophyte se fait généralement à partir de la culture sur gélose de Sabouraud. Elle repose sur plusieurs critères, notamment la vitesse de croissance, l'évolution de la morphologie des colonies, ainsi que leurs aspects macroscopiques et microscopiques (Leslé et al., 2013).

2.5.1 Aspect macroscopique

L'examen macroscopique consiste à analyser plusieurs caractéristiques des colonies fongiques, notamment (Chabasse et al., 2004) : Taille : Noter la taille de la colonie (réduite ou

étendue) ; Couleur des colonies ; Forme ; Relief ; Surface ; Consistance ; Pigment diffusant : Rechercher la présence d'un pigment qui se diffuse dans la gélose.

2.5.2 Aspect microscopique

L'examen microscopique des cultures permet d'analyser en détail les structures fongiques. Pour une observation plus précise, un montage entre lame et lamelle est réalisé, soit en utilisant de la cellophane adhésive, soit en dissociant un fragment de colonie avec un vaccinostyle, puis observé au microscope optique avec des grossissements Gx10 et Gx40 (**Leslé et al., 2013; Chabasse et al., 2004**).

Les éléments étudiés incluent:

- Les filaments mycéliens: les dermatophytes étant des septomycètes, leurs filaments sont cloisonnés, généralement de diamètre régulier, mais pouvant présenter des dilatations successives;
- Les chlamydospores: Parfois disposées en chaînettes ou isolées et terminales;
- Les microconidies: Toujours unicellulaires, de forme ronde ou piriforme, elles peuvent être solitaires, groupées en acladium ou en buissons;
- Les macroconidies : Toujours pluricellulaires et cloisonnées transversalement, elles ont une paroi lisse chez les *Trichophyton* et rugueuse chez les *Microsporum*;
- Les ornements: D'autres structures spécifiques peuvent être observées, telles que: des excroissances triangulaires; des organes pectiné; des vrilles; des clous et chandeliers faviques; des structures proliférantes; des organes nodulaires (**Chabasse et al., 2004**).

Résultats et discussion

1. Origine des Prélèvements mycologiques

Les différents types de prélèvements mycologiques effectués sont représentés dans la figure 25.

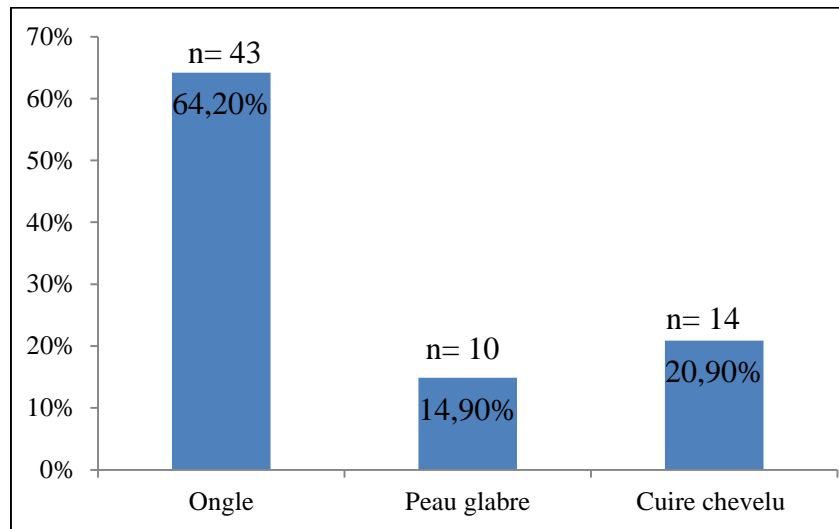


Figure 25: Répartition des prélèvements mycologiques selon la localisation anatomique (N=67).

Durant notre étude, 67 prélèvements ont été réalisés au niveau du laboratoire chez des patients, classés en trois catégories majeures: 43 (64,2%) au niveau des ongles, 14 (20,9%) au niveau du cuir chevelu et 10 (14,9%) au niveau de la peau. Cette distribution met en évidence une prédominance des atteintes unguéales parmi les mycoses suspectées dans cette série de cas.

Les onychomycoses sont en effet courantes, notamment en raison de facteurs tels que l'humidité, les traumatismes répétés et le port de chaussures fermés.

Nos résultats sont en accord avec d'autres études réalisées en Algérie et à l'international concernant la répartition des mycoses superficielles. Une étude menée à Tizi-Ouzou, mis en évidence que la majorité des prélèvements (64,2%) provenaient des ongles, suivis par le cuir chevelu (20,9%) et la peau glabre (14,9%), ce qui témoigne de la prédominance des onychomycoses dans cette région (**Ouramdane et Oumahamed, 2018**). Une autre étude menée à Constantine corrobore cette tendance, indiquant que les onychomycoses représentent environ 37,2% des cas de mycoses superficielles (**Belattar et al., 2015**). À Annaba, une étude a rapporté une prévalence de 51,2 % pour les onychomycoses, suivie de 44,6 % pour les dermatophyties cutanées et de 4,2 % pour les teignes (**Ennaghra et al., 2016**).

Au niveau international, cette prévalence se confirme : en Europe, les onychomycoses des pieds constituent près de 50% des cas de mycoses superficielles, avec une fréquence accrue chez les personnes âgées (**Gräser et al., 2018**). De même, dans les pays méditerranéens comme la Tunisie et le Maroc, une prédominance des atteintes unguéales est observée, favorisée par un

climat chaud et humide propice à la prolifération des dermatophytes (**Dlim et Benziane, 2023; Lahmer et al., 2024**). Ces données confirment la constance de l'onychomycose comme principale forme clinique de dermatophytose aux échelles régionale et mondiale.

2. Répartition des échantillons en fonction du genre

La figure 26 illustre la répartition des prélèvements mycologiques en fonction du sexe.

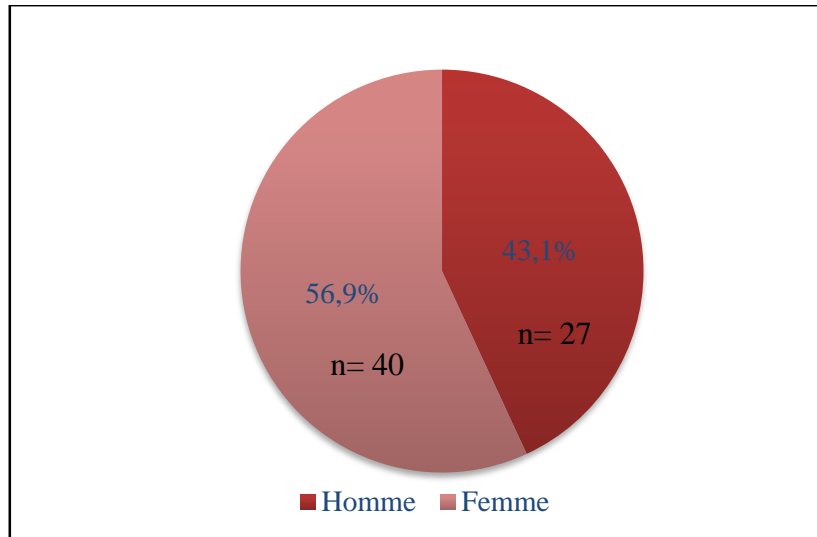


Figure 26: Répartition des prélèvements en fonction du genre (N=67)

Sur les 67 prélèvements analysés, 38 ont été réalisés chez des femmes, soit 56,9 %, contre 29 chez des hommes, soit 43,1 %, correspondant à un sexe-ratio H/F de 0,675. Cette légère prédominance féminine peut être expliquée par des facteurs comportementaux et socioculturels. Les femmes consultent en effet plus fréquemment pour des atteintes superficielles, en particulier unguéales, en raison de l'importance accordée à l'esthétique, de l'utilisation régulière de vernis, de pédicures ou de prothèses ongulaires, ainsi que du port prolongé de chaussures fermées favorisant la macération (**Challal et Dabouz, 2021**).

Cette tendance a également été observée dans une étude locale, où les femmes représentaient 61,76 % des cas, confirmant la prédominance féminine dans les mycoses superficielles. Toutefois, une autre étude a rapporté une prédominance masculine, avec 51,8 % des cas enregistrés chez les hommes. Cette différence a été attribuée à une plus grande exposition professionnelle des hommes à des environnements chauds et humides, favorables au développement des mycoses (**Sahi et Telfouche, 2023**).

Ces variations suggèrent que la répartition des cas selon le sexe peut être influencée par de nombreux facteurs tels que les habitudes d'hygiène, l'activité professionnelle, le mode de vie ou encore la période d'étude. Néanmoins, une prédominance féminine reste fréquemment

observée, comme c'est le cas dans notre série (Challal et Dabouz, 2021; Sahi et Telfouche, 2023).

3. Répartition des échantillons en fonction d'âge

La répartition des prélèvements effectués en fonction de l'âge est présentée dans la figure 27.

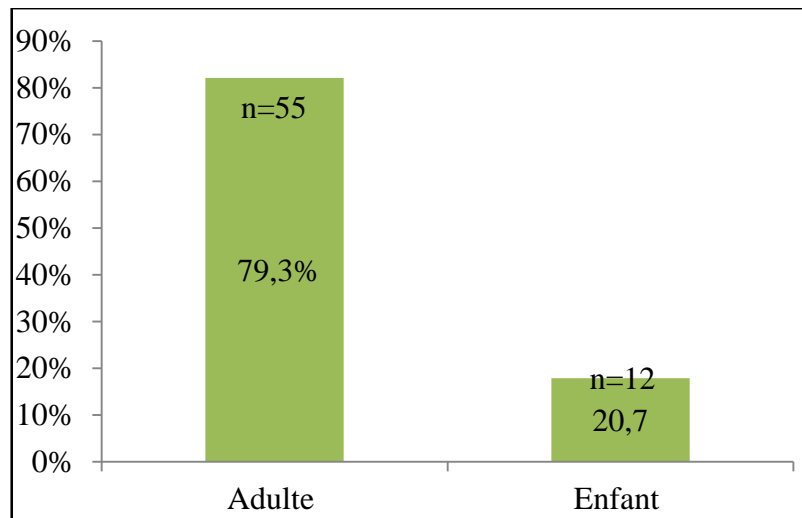


Figure 27: Répartition des prélèvements en fonction de l'âge (N=67)

Sur un total de 58 prélèvements, 46 ont été réalisés chez des adultes [âge \geq 18 ans] (79,3 %) et 12 chez des enfants [âge < 18 ans] (20,7 %). Cette distribution témoigne d'une prédominance marquée des adultes dans la population ayant bénéficié d'un prélèvement mycologique, reflétant probablement une incidence plus élevée des dermatophytoses dans cette tranche d'âge ou une plus grande accessibilité aux soins diagnostiques chez les sujets adultes.

4. Répartition des échantillons en fonction de l'aspect clinique

La figure 28 présente la répartition des prélèvements selon leur localisation clinique, mettant en évidence les zones les plus fréquemment concernées par les atteintes observées.

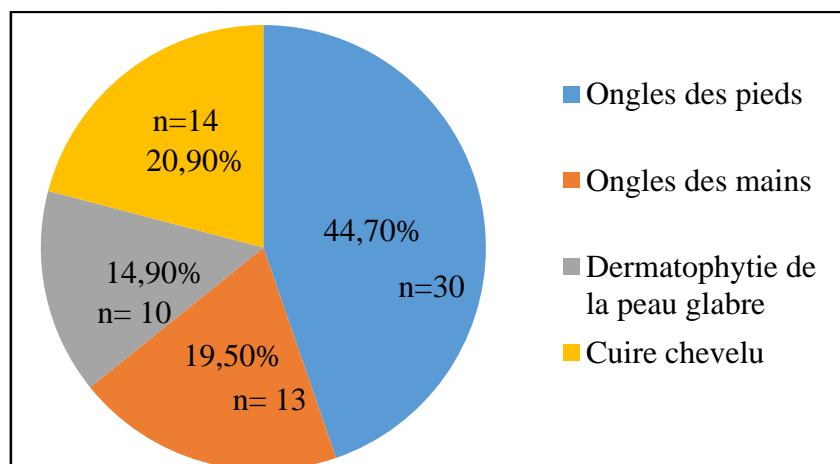


Figure 28: Répartition des prélèvements en fonction de la localisation (N=67)

La figure indique que les ongles des pieds constituent la localisation la plus fréquente parmi les échantillons analysés, avec 30 cas (44,8%). Elles se viennent ensuite les atteintes du cuir chevelu avec 14 cas (20,9%), suivies des ongles des mains avec 13 cas (19,4%). Les dermatophyties de la peau glabre sont les moins représentées avec 10 cas (14,9%), témoignant d'une hiérarchisation caractéristique des sites anatomiques affectés dans cette série d'étude.

Cette répartition rejoint les observations de Challal et Dabouz et Sahi et Telfouche, qui ont également rapporté une prédominance des onychomycoses des pieds au CHU de Tizi-Ouzou, soulignant la vulnérabilité particulière de cette zone (Challal et Dabouz, 2021 ; Sahi et Telfouche, 2023). Pour le cuir chevelu, votre fréquence est plus élevée que dans les études algériennes, mais comparable à celle observée par Verma et al. (2017) en Inde, ce qui pourrait refléter des différences épidémiologiques régionales (Verma et al., 2017). Enfin, la faible proportion de dermatophyties de la peau glabre concorde avec les données locales, où ces atteintes sont moins fréquentes que les onychomycoses (Challal et Dabouz, 2021 ; Sahi et Telfouche, 2023). Ainsi, vos résultats confirment globalement les tendances régionales tout en soulignant l'importance clinique des atteintes unguéales.

5. Fréquence des dermatophytoses chez la population étudiée

La fréquence des dermatophytoses dans la population étudiée est illustrée dans la figure 29

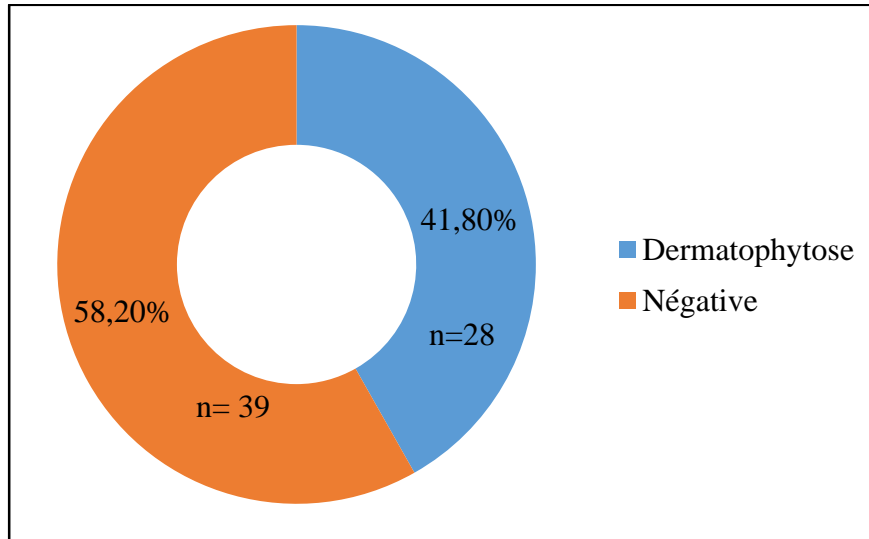


Figure 29: Fréquence des dermatophytoses chez la population étudiée (N=67)

L'étude a révélé une prévalence de 41,8% (28 cas) des dermatophytoses dans la population analysée, tandis que 58,2% (39 cas) des prélèvements se sont avérés négatifs. Cette fréquence est proche de celle rapportée par une étude menée au laboratoire de parasitologie-mycologie du CHU Mohammed VI de Oujda, qui a trouvé une prévalence de 53,15% de dermatophytes parmi 950 prélèvements, avec une prédominance des onychomycoses (70%), principalement localisés aux ongles des pieds (63%) (Lahmer et al., 2024).

De même, une étude réalisée à Tlemcen a mis en évidence une dominance des onychomycoses (60%) et des teignes (23%) parmi les dermatophytoses, ce qui rejoint la distribution observée dans notre série (**Benazza et al., 2013**). Par ailleurs, il a été estimé que les mycoses superficielles, notamment les dermatophytoses, sont particulièrement fréquentes en Algérie, avec une fréquence élevée dans les régions au climat chaud et humide, propice au développement des dermatophytes. Ces éléments confirment une forte incidence des dermatophytoses dans le pays, marquée par une prédominance des atteintes unguéales, en particulier au niveau des ongles des pieds (**Chekiri-Talbi et Denning, 2017**).

6. Répartition des dermatophytoses en fonction de sexe

La figure 30 illustre la répartition des dermatophytoses confirmées en fonction du sexe.

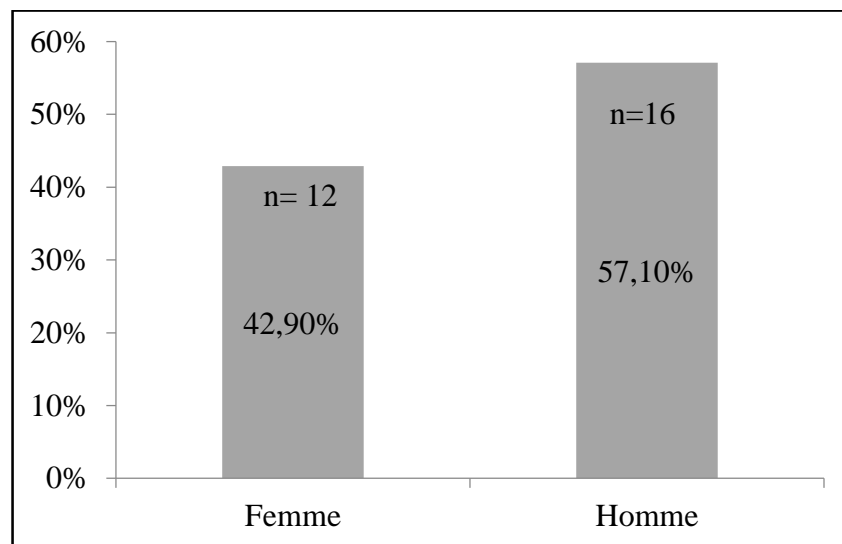


Figure 30: Répartition des dermatophytoses en fonction de sexe (N=28)

L'analyse des 28 cas confirmés de dermatophytose révèle une prédominance masculine avec 57,1% des cas contre 42,9% chez les femmes, avec un sexe ratio de 1,33.

L'analyse de la répartition en fonction de sexe d'une étude menée à Tizi-Ouzou révèle une prédominance féminine parmi les sujets ayant consulté, avec 59,7 % de femmes, un constat en accord avec plusieurs études réalisées en Algérie. Cette tendance est généralement attribuée à une exposition accrue des femmes à l'eau et aux produits ménagers, favorisant l'humidité et les microtraumatismes, facteurs reconnus de risque pour le développement des mycoses (**Dokkari et Rekhoun, 2018**). Cependant, parmi les cas diagnostiqués de manière confirmée, les hommes représentent la majorité (57,1 %), ce qui concorde avec les observations internationales. En effet, ces dernières mettent en évidence un risque plus élevé chez les hommes, lié notamment à leur exposition professionnelle et à une hygiène podale souvent insuffisante (**Gupta et al.,**

2017; Kardjeva et al., 2006). Cette prédominance masculine est également rapportée en Europe, en particulier dans les cas d'onychomycoses des pieds.

7. Répartitions des dermatophytoses en fonction d'âge

La figure 31 présente la répartition des cas de dermatophytoses selon les tranches d'âge.

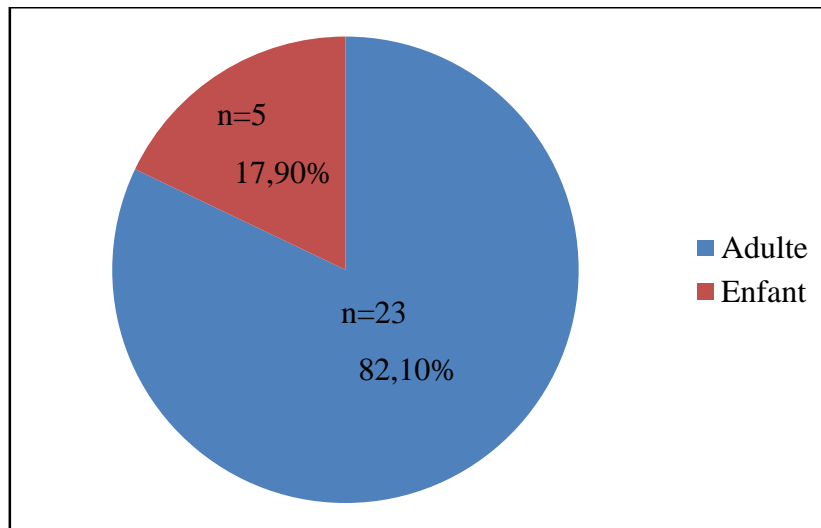


Figure 31: Répartition des dermatophytoses en fonction d'âge (N=28)

L'analyse de la distribution des dermatophytoses par tranche d'âge met en évidence une prévalence marquée chez l'adulte, représentant 82,1% des cas, contrairement à 17,9% chez l'enfant.

Ce résultat est cohérent avec les données régionales et internationales, qui montrent que les adultes actifs sont les plus exposés, en raison de leur activité professionnelle, de leur mobilité, ainsi que de facteurs liés à l'utilisation fréquente de chaussures fermées (Gupta et al., 2021; Nenoff et al., 2014 ; Petrucelli et al., 2020).

En Europe, la prévalence chez les personnes âgées de plus de 60 ans peut atteindre 30 %, phénomène attribué au vieillissement et à la présence de comorbidités. Chez les enfants, les teignes du cuir chevelu restent courantes, avec une prédominance masculine qui atteint 61,7 % dans la région, liée notamment au contact étroit avec des animaux domestiques porteurs et à la vie en collectivité (Abri et al., 2023).

8. Répartitions des dermatophytoses en fonction des aspects cliniques

La figure 32 illustre la répartition des dermatophytoses selon leurs aspects cliniques.

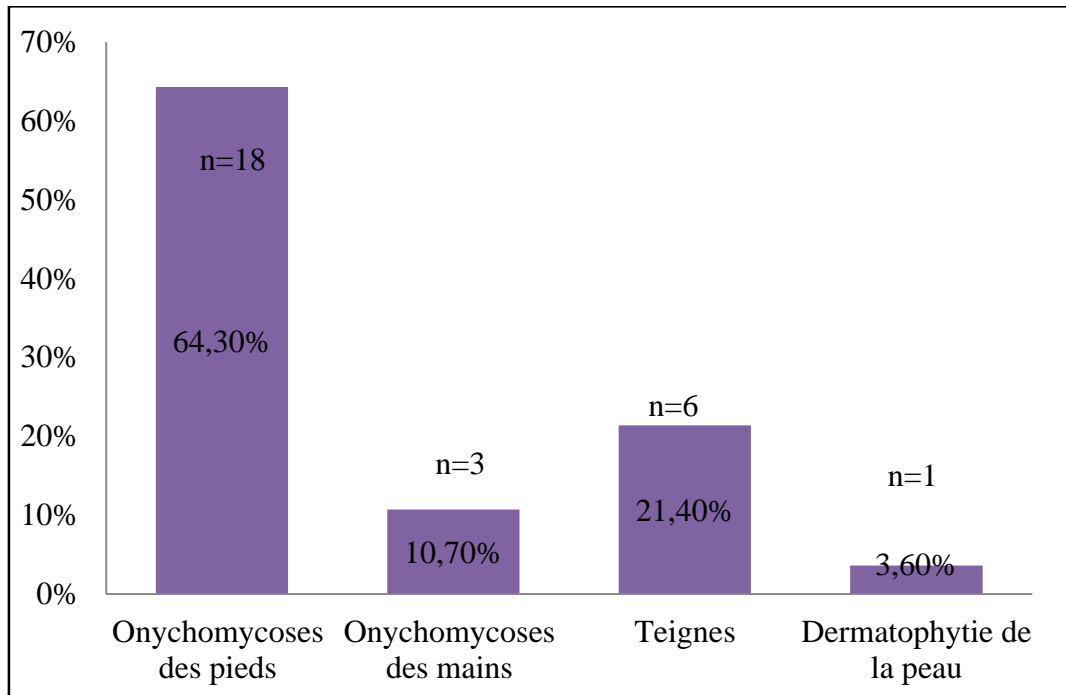


Figure 32: Répartitions des dermatophytoses en fonction des aspects cliniques (N=28)

La distribution clinique des cas de dermatophytose montre une prédominance marquée des onychomycoses des pieds, représentant 64,3 % des cas. Les onychomycoses des mains (10,7 %) et les teignes (21,4 %) sont moins fréquentes, tandis que les dermatophyties de la peau sont peu courantes (3,6 %).

Cette répartition est en accord avec les tendances rapportées dans d'autres études épidémiologiques, où les atteintes unguéales prédominent en raison de la facilité de contamination et de la persistance des champignons sur les ongles, notamment ceux des pieds, souvent exposés à l'humidité et aux microtraumatismes (**Benazza et al., 2013 ; Gupta et al., 2017**).

Une étude réalisée à Annaba illustre une tendance similaire, bien que marquée par de légères variations géographiques : les onychomycoses y représentaient 51,2 % des cas, suivies des dermatophyties cutanées (44,6 %) et des teignes (4,2 %) (**Ennaghra et al., 2016**). À l'échelle européenne également, la faible prévalence des dermatophyties de la peau glabre est confirmée (**Gräser et al., 2018**). Ces différences régionales peuvent s'expliquer par divers facteurs locaux tels que le climat, les habitudes d'hygiène et les pratiques culturelles, qui influencent la distribution des dermatophytoses.

Enfin, bien que moins fréquentes dans notre série, les teignes du cuir chevelu constituent une forme clinique importante, notamment chez l'enfant, en raison d'une transmission facilitée, qu'elle soit zoophile ou anthropophile.

9. Relation entre l'examen direct et la culture

La figure 33 illustre la relation entre les résultats de l'examen direct et ceux de la culture .

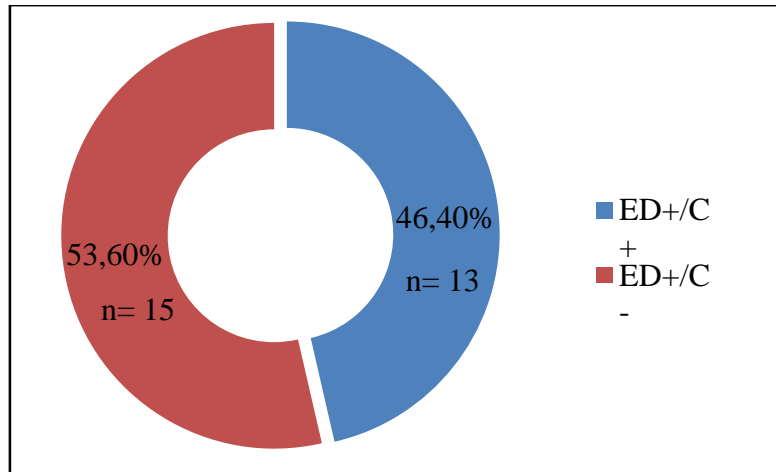


Figure 33: Relation entre l'examen direct et la culture (N=28)

L'analyse comparative entre l'examen direct et la culture révèle une sensibilité élevée de l'examen direct, avec 100% des cas positifs à l'ED. Cependant, la concordance ED+/C+ n'est observée que dans 46,4% des cas, tandis que 53,6% des prélèvements montrent un ED positif mais une culture négative. Cette divergence s'explique par des facteurs tels que des contaminations ou des conditions de culture sous-optimales, un constat également rapporté en Europe, en Tunisie et au Maroc (**Kardjeva et al., 2006; Lahmer et al., 2024**).

En Europe, l'utilisation de méthodes moléculaires comme la PCR est recommandée pour pallier ces limites et améliorer la rapidité et la précision du diagnostic (**Kardjeva et al., 2006**). Ces données soulignent l'importance d'une approche combinée associant examen direct, culture et techniques moléculaires pour un diagnostic fiable et adapté des mycoses superficielles.

10. Résultats de l'examen direct

Un examen direct positive se caractérise par:

- Des filaments mycéliens segmentés (arthrospores), réguliers, mesurant 3 à 4 μm de diamètre, présentant un aspect en bois mort (figure 34). Ces éléments fongiques sont observés dans les squames cutanées ou les fragments unguéaux.

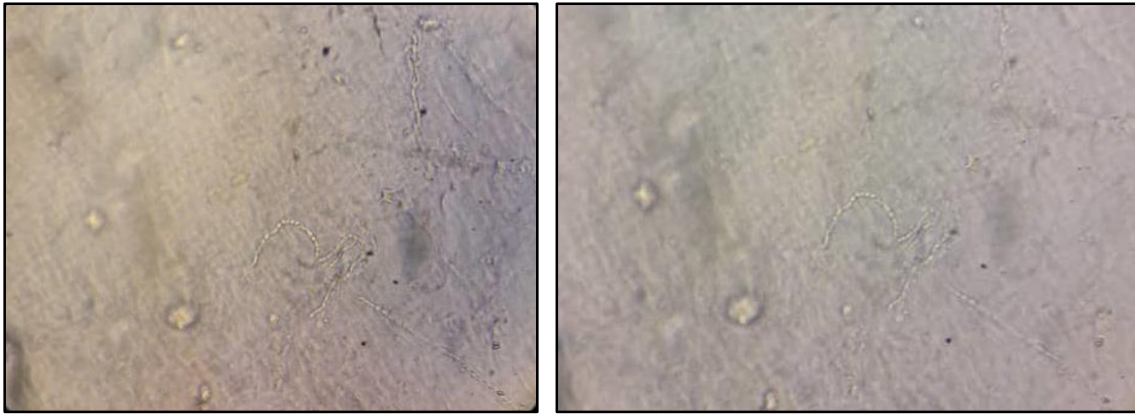

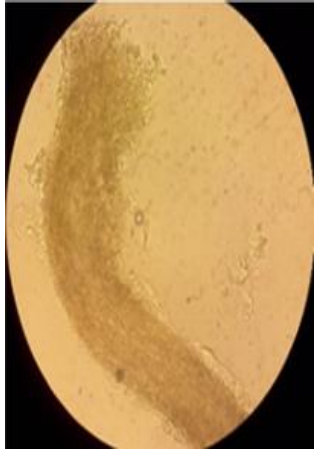

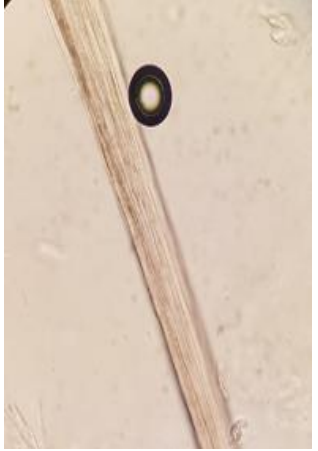


Figure 34: Filaments mycéliens à l'examen direct d'un prélèvement unguéal

- Au niveau des cheveux et des poils il permet d'identifier précisément le type de parasitisme fongique en cause (tableau II).

Tableau II : Différents types de parasitisme pileaire

Parasitisme pileaire ecto-endothrix		Parasitisme pileaire endothrix	
Type microsporique	Type microïde	Type endothrix pur	Type favique
			

11. Agents fongiques isolés

La figure 35 présente la répartition des agents fongiques isolés.

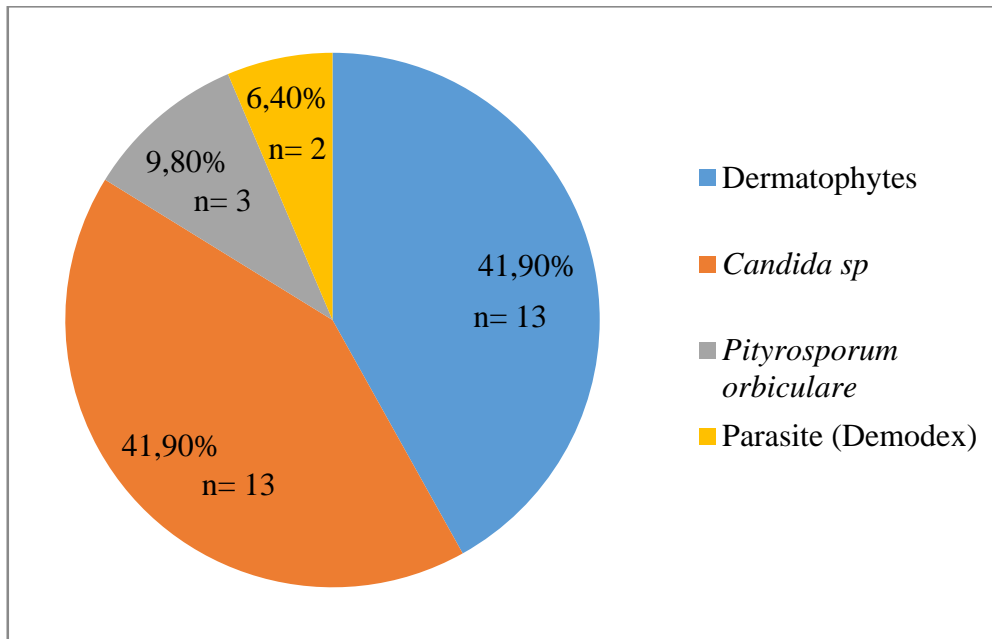


Figure 35: Répartition des agents fongiques isolés (N=31).

L'analyse des agents fongiques isolés dans la population étudiée montre une prédominance des levures, retrouvées dans 51,7 % des cas, avec une répartition entre *Candida* (41,9 %) et *Pityrosporum orbiculare* (9,8 %). Les dermatophytes représentent 41,9 % des agents isolés, la présence du parasite *Demodex* dans 6,4 % des cas.

Ces résultats corroborent les données régionales qui soulignent également la prédominance de *T. rubrum* chez les dermatophytes et l'importance de *Candida* dans les onychomycoses des mains (Dlim et Benziane, 2023). Par ailleurs, la détection de *Demodex* dans 6,4 % des cas souligne la nécessité d'un diagnostic étendu et précis afin de mieux orienter la prise en charge. En comparaison, en Europe, les dermatophytes constituent la majorité des agents responsables des onychomycoses (75-91 %), avec *T. rubrum* comme espèce dominante (Petrucci et al., 2020).

11.1. Répartition des dermatophytes isolées

La répartition des espèces de dermatophytes identifiées est représentée dans la figure 36.

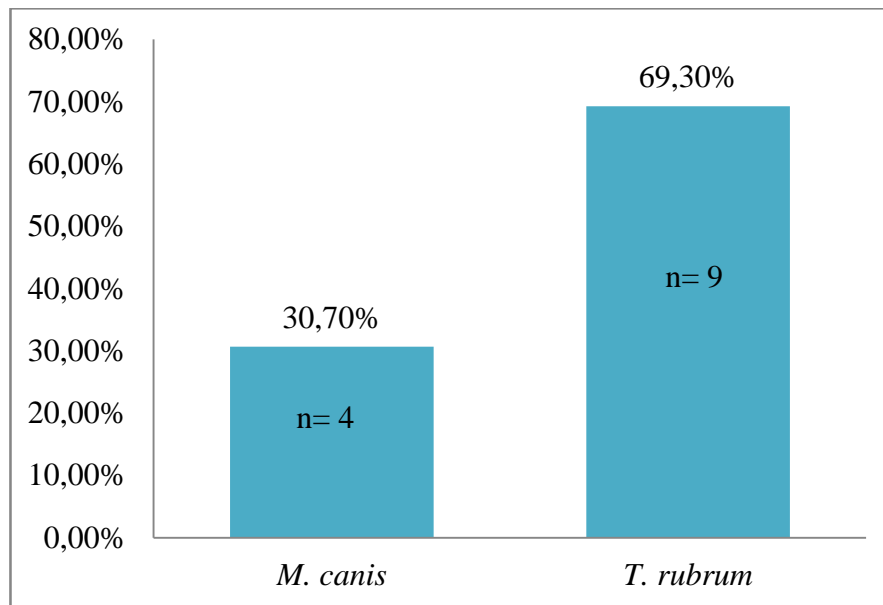


Figure 36: Répartition des espèces de dermatophytes isolées (N=13).

L'étude met en évidence une nette prédominance des dermatophytes anthropophiles, avec *Trichophyton rubrum* représentant 69,3 % des isolats identifiés. En comparaison, *Microsporum canis*, une espèce zoophile, constitue 30,7 % des isolats, étant principalement retrouvé dans les cas de teignes du cuir chevelu chez l'enfant. Ces résultats sont en accord avec les données internationales, qui désignent *T. rubrum* comme l'agent étiologique le plus fréquent des dermatophytoses, tandis que *M. canis* demeure la principale cause des infections d'origine animale, notamment chez les plus jeunes (Nenoff et al., 2014 ; Gräser et al., 2018).

12. Identification des dermatophytes

12.1. *Trichophyton rubrum*

❖ Aspect macroscopique

T. rubrum présente une croissance lente sur milieu de Sabouraud, avec des colonies apparaissant après 7 à 14 jours. Les colonies sont initialement blanches, puis deviennent duveteuses à pulvérulentes. La face supérieure reste blanche à crème, parfois avec des nuances rougeâtres. La face inférieure montre une pigmentation rouge-bordeaux caractéristique, un critère important pour son identification.

Lors de la culture sur milieu Sabouraud chloramphénicol, avec Actidione, ce dermatophyte présente une croissance apparaissant après une période d'incubation de 8 à 10 jours à 27°C. Les colonies se manifestent initialement sous forme de petites structures duveteuses de coloration blanchâtre, présentant une face inférieure pigmentée d'une teinte rougeâtre distinctive (figure

37). Au cours de leur développement, ces colonies acquièrent une apparence plus fournie avec des touffes mycéliennes caractéristiques et une élévation centrale en forme de dôme.



Figure 37: Aspect macroscopique de *Trichophyton rubrum*

❖ Aspect microscopique

L'analyse microscopique met en évidence un réseau mycélien constitué d'hyphes fins et cloisonnés. On observe en abondance des microconidies de morphologie piriforme ou globuleuse, réparties le long des filaments mycéliens. Les macroconidies, moins fréquentes, se distinguent par leur forme allongée et leur segmentation en 3 à 6 compartiments, avec une paroi externe lisse (figure 38). Certaines préparations peuvent révéler des structures mycéliennes spiralées.

12.2. *Microsporum canis*

❖ Aspect macroscopique

Sur le même milieu de culture Sabouraud chloramphénicol Actidione, ce champignon montre une croissance plus rapide de 5 à 7 jours à 27°C. Les colonies présentent une texture duveteuse à cotonneuse, avec une surface de couleur blanche à jaune pâle. La face inférieure des colonies est marquée par une pigmentation intense variant du jaune vif à l'orangé, souvent accompagnée d'un pigment diffusible dans le milieu environnant.

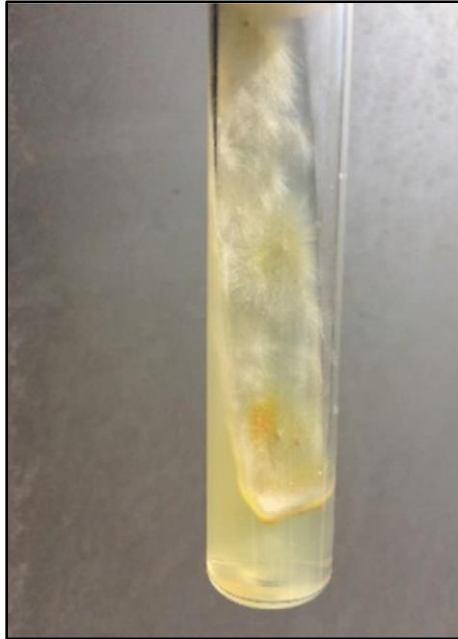


Figure 38: Aspect macroscopique de *Microsporium canis*

❖ **Aspect microscopique**

L'examen microscopique révèle un mycélium constitué d'hyphes cloisonnés et ramifiés. Les macroconidies, éléments fongiques dominants, se caractérisent par leur taille importante, leur forme fuselée et leur paroi externe ornementée de protubérances, comportant de 6 à 15 cellules. Les microconidies, moins abondantes, adoptent une forme claviforme. Certaines souches peuvent présenter des structures mycéliennes spécialisées en forme de racines.

Conclusion et perspectives

Malgré l'amélioration du niveau socioéconomique et l'efficacité des antifongiques disponibles, les dermatophytoses demeurent très fréquentes en consultation dermatologique dans la région de Tizi-Ouzou et ses environs. Elles constituent un véritable enjeu de santé publique en raison de la diversité des tableaux cliniques présentés, rendant leur prise en charge complexe sur les plans diagnostique, thérapeutique et prophylactique. L'examen mycologique en laboratoire s'avère indispensable pour confirmer le diagnostic clinique, orienter le traitement approprié et prévenir les récurrences par l'association de mesures prophylactiques individuelles et de désinfection environnementale.

Cette étude, portant sur 67 prélèvements réalisés entre février et mai 2025, confirme que les ongles constituent la localisation prédominante des infections dermatophytiques (64,2%), avec une nette prééminence des atteintes podales (44,8%) par rapport aux atteintes digitales (19,4%). Le cuir chevelu représente 20,9% des cas, tandis que la peau glabre constitue 14,9% des prélèvements. L'analyse démographique révèle une légère prédominance féminine (56,9% versus 43,1%) avec un ratio homme/femme de 0,675, et une nette prépondérance des adultes (79,3%) par rapport aux enfants (20,7%).

Les résultats mycologiques démontrent une prédominance des espèces du genre *Trichophyton*, avec *T. rubrum* comme agent étiologique principal représentant 53,13% des isolats, conformément aux données épidémiologiques nationales et internationales. Cette répartition reflète l'adaptation écologique de cette espèce aux conditions environnementales locales et sa capacité d'invasion des structures kératinisées. Les adultes sont majoritairement affectés par les onychomycoses et dermatophytoses cutanées, tandis que les teignes du cuir chevelu concernent principalement la population pédiatrique, témoignant d'une variation épidémiologique liée à l'âge et aux facteurs comportementaux.

Cette investigation ouvre plusieurs perspectives de recherche, notamment l'exploration d'autres dermatomycoses dues aux levures et moisissures, l'intégration de techniques diagnostiques modernes telles que la biologie moléculaire ou la spectrométrie de masse MALDI-TOF, et la mise en place d'études de surveillance épidémiologique à long terme.

Ces approches permettront de mieux appréhender l'évolution des agents pathogènes, d'identifier les facteurs influençant leur distribution géographique et temporelle, et d'optimiser les stratégies de prévention et de traitement dans l'objectif d'une maîtrise plus efficace de ces affections largement répandues.

Références bibliographiques

- AL-Janabi, A. A. H. S. (2014).** Dermatophytosis : Causes, clinical features, signs and treatment. *Journal of Symptoms and Signs*, 3 (3), 200-203.
- Association Française des Enseignants de Parasitologie et Mycologie (ANOFEL). 2014.** Dermatophytoses ou Dermatophyties 1-2.
- Barac, A., Stjepanovic, M., Karajisnik, S., Stevanovic, G., Paglietti, B., Milosevic, B., (2024).** Dermatophytes: Update on clinical epidemiology and treatment. *Mycopathologia*, 189 (6), 1-13.
- Barry, L., Hainer, M.D. (2003).** Dermatophyte infections. *American Family Physician*, 67 (1), 101-108.
- Benazza, H., Boumediene, H. (2013).** Les dermatophytes et les dermatophyties : diagnostic mycologique et prévalence spécifique (Mémoire de fin d'études, Université Abou Bekr Belkaid, Faculté de Médecine, Tlemcen, Algérie). En ligne : <https://theses-algerie.com/1091332996922485/memoire-de-fin-d-etude/universite-abou-bekr-belkaid---tlemcen/les-dermatophytes-et-les-dermatophyties>
- Carrascal-Correa, D.F., Zuluaga, A., González, A. (2020).** Distribution d'espèces des principaux agents étiologiques à l'origine de la dermatophytose cutanée chez les patients colombiens: une expérience de 23 ans dans un centre mycologique de référence. *Mycosis*, 63, 494-499.
- Challal, D., Dabouz, W. (2021).** Étude rétrospective d'onychomycose au niveau du CHU de Tizi-Ouzou (2018-2021) [Mémoire de fin d'études, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou]. DSpace UMMTO. <https://dspace.ummtto.dz/handle/ummtto/19366>
- Chabasse, D., Guiguen, C., Contet-Audonneau, N. (1999).** *Mycologie médicale*. Paris: Elsevier Masson
- Chabasse, D., Bouchara, J.P., De Gentile, L., Burn, S., Cimon, B., Penn, P. (2004).** Les dermatophytes. *Cahier de formation Biologie médicale*, 31, 75-121.
- Chabasse, D., Pihet, M. (2008).** Les dermatophytes : les difficultés du diagnostic mycologique. *Revue Francophone des Laboratoires*, 38(406), 29-38
- Chabasse, D. (2011).** Place du laboratoire dans le diagnostic mycologique d'une onychomycose. *Revue Francophone des Laboratoires*, 432, 43-50.
- Chabasse, D., Contet-Audonneau, N. (2011).** Dermatophytes et dermatophytoses. *EMC-Maladies Infectieuses*, 8(2), 1-15. En ligne [https://doi.org/10.1016/s1166-8598\(11\)56491-9](https://doi.org/10.1016/s1166-8598(11)56491-9)

- Chabasse, D., Contet-Audonneau, N. (2013).** Tinea captis. *Revue Francophone Des Laboratoires* (454), 49-57
- Chabasse, D., Lodigiani, E., Pihet, M., Lemoine, J.-P., & Bouchara, J.-P. (2021).** Dermatophytes et dermatophytoses : traitement et prise en charge chez l'Homme. *Revue de Biologie Médicale*, 358, 27-36.
- Coulibaly O, Kone AK, Niaré-Doumbo S, Goïta S, Gaudart J, Djimdé AA, Piarroux R, Doumbo OK, Thera MA, Ranque S. (2016).** Dermatophytosis among school children in three eco-climatic zones of Mali. *PLoS Negl Trop Dis*. Apr 28;10(4):e0004675. doi:10.1371/journal.pntd.0004675 .
- Deng, R., Wang, X., Li, R. (2023).** Dermatophyte infection: from fungal pathogenicity to host immune responses. *Frontiers in immunology*, 14. En ligne <https://doi.org/10.3389/fimmu.2023.1285887>
- Del Palacio, A., Garau, M., Gonzalez-Escalada, A., & Calvo, M. T. (2000).** Trends in the treatment of dermatophytosis. *Biology of dermatophytes and other keratinophilic fungi*. *Revista Iberoamericana de Micología*, Bilbao, País Vasco, Spain, 148-158.
- Dlim, S., Benziane, S. (2023).** Étude rétrospective sur le profil épidémiologique, clinique et mycologique des onychomycoses chez les sujets âgés de plus de 50 ans dans la région de Tizi-Ouzou (2013-2019) [Mémoire de master, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou].
- Dvorak, J., Otcenasek. (2013).** *Mycological Diagnosis of Animal Dermatophytoses*. 215 P. Springer. ISBN : 9401034265, 9789401034265.
- Dokkari, A., Rekhoun, W. (2018).** *Diagnostic des mycoses superficielles* (Mémoire de master, Université des Frères Mentouri Constantine). <https://fac.umc.edu.dz/snv/bibliotheque/biblio/mmf/2018/Diagnostic%20des%20mycoses%20superficielles.pdf>
- De Hoog, G. S., Dukik, K., Monod, M., Gräser, Y., Packeu, A., Kupsch, C., Stielow, B. J., Stubbe, D., Hendrickx, M., Freeke, J., Goker, M., Rezaei-Matehkolaei., Mirhendi, H (2017).** Toward a novel multilocus phylogenetic taxonomy for the dermatophytes. *Mycopathologia*, 182, 5-31.
- Ennaghra, N., Meddour, A., Soumati, B., Kabouchi-Bouzidi, L. (2016).** Epidemiological survey on the dermatophyte flora in the area of Annaba East of Algeria. *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences*, 6(12), 8–15.
- Gay, B. (2013).** *Thérapeutique en médecine générale*. France: global Média santé

- Guillaume, V. (2006).** Mycologie: Fiches pratiques, Auto-évaluation, Manipulations. De Boeck
- Gentilini, M. (2012).** Médecine tropicale - 6e édition. France: Lavoisier.
- Gräser, Y., Scott, J., Summerbell, R. (2008).** The new species concept in dermatophytes—a polyphasic approach. *Mycopathologia*, 166(4), 239–256. <https://doi.org/10.1007/s11046-008-9099-y>
- Gräser, Y., Kuijpers, A. F. A., Presber, W., de Hoog, G. S. (2018).** Dermatophytes and dermatophytoses in Europe. *Mycoses*, 61(7), 505–517. <https://doi.org/10.1111/myc.12775>
- Gupta, A. K., Jain, H., Lynde, C. W., Cooper, E. A. (2017).** Onychomycosis: Epidemiology and treatment. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 77(1), 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2017.02.018>
- Gupta, A., Saini, R., Kaur, S. (2021).** Clinical patterns and epidemiological characteristics of dermatophyte infection in Malwa region of Punjab. *International Journal of Research in Dermatology*, 7(1), 91–95. En ligne <https://www.ijord.com/index.php/ijord/article/download/1152/651/5150>
- Hammadi, K. (2007).** Aptitude des dermatophytes dans la production des antibiotiques et leurs applications possibles. Thèse de doctorat d'État en microbiologie appliquée, Université d'Oran, Faculté des Sciences, Département de Biologie
- Huriez, C., Desmons, F., Bergoend, H. (1973).** *Abrégé de dermatologie et de vénéréologie* (2e éd.). Masson.
- Koenig, H. (1995).** *Guide de mycologie médicale*. Paris: Ellipses. P 284
- Kidd, S., Halliday, C., Alexiou, H., Ellis, D. (2016).** Descriptions of medical fungi. Ed: 3, Cut Digital.
- Lahmer, M., Grari, O., Beyyoudh, S., Amrani, A., Faiz, I., Hami, A. (2024).** Profil épidémiologique des dermatophytes au laboratoire de parasitologie-mycologie du CHU Mohammed VI d'Oujda. *La Tunisie Médicale*, 102(8), 447-451.
- Louaisil, S. (2008).** Les Dermatophytes Anthropophiles: Du diagnostic au traitement. Thèse de Doctorat. Faculté des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques. Université de Nantes. 184. p.
- Leslé, F., Goldrajch, L., Cremer, G., Dupouy-Camet, J., Paugam, A. (2013).** Actualités des dermatophytoses. *Feuillets de Biologie*, 314, 23-32
- Mosakaluk, A. E., Vande-Woude, S. (2022).** Sujets d'actualité en classification des dermatophytes et en diagnostique clinique. *Pathogènes* (Bâle, Suisse), 11(9), 975. En ligne <https://doi.org/10.3390/pathogens111090957>

- Malik, N. A., Raza, N., Nasiruddin. (2009).** Non-dermatophyte moulds and yeasts as causative agents in onychomycosis. *Journal of Pakistan Association of Dermatologists*, 19, 74–78.
- Numan, R.S., Farhan, M.S., Abdullah, B.A., Mamdwools, A.E., Abdulla, S.N. (2024).** Review of the clinical types of dermatophytes. *Journal for Research in Applied Sciences and Biotechnology*, 104-111. En ligne <https://doig.org/10.55544/jrasb.3.3.1>
- Nenoff, P., Krüger, C., Ginter-Hanselmayer, G., Tietz, H.-J. (2014).** Dermatophytes in Europe: Epidemiology and diagnostics. *Mycoses*, 57(1), 1–10. <https://doi.org/10.1111/myc.12117>
- Pal, M., Patel, S.K. (2018).** Dermatophytosis: A highly infectious global fungal disease of major public health concern. *Acta Scientific Microbiology*, 13.
- Papini M. (2010).** Human dermatophyte infections: Current aspects. *Parassitologia*, 52, 135-137.
- Philpot, C. M. (1978).** Geographical distribution of the dermatophytes: a review. *Journal of Hygiene*, 80(3), 301-316.
- Percebois, G. (1973).** Introduction à une étude des dermatophytes. Bulletin de l'association des diplômés de microbiologie de la faculté de pharmacie de Nancy. P60
- Piérard, G.E. (2016).** Dermatomycoses à dermatophytes. *Rev Med Liège*, 71(3), 147-153
- Piérard, C., Piérard-Franchimont, C. (2017).** Mycoses. In *Dermatologie et infections sexuellement transmissibles* (pp. 134). Elsevier Masson SAS.
- Petrucelli, M. F., de Abreu, M. H., Cantelli, B. A. M., Segura, G. G., Nishimura, F. G., Bitencourt, T. A., Marins, M., Fachin, A. L. (2020).** Epidemiology and diagnostic perspectives of dermatophytoses. *Journal of Fungi*, 6(4), 310. <https://doi.org/10.3390/jo66040310>
- Ripert, C. (2013).** *Mycologie médicale*. Tec & Doc Lavoisier, Paris. 229-230
- Rouzaud, C., Hay, R., Chosidow, O., Dupin, N., Puel, A., Lortholary, O., Lanternier, F. A. (2015).** Severe Dermatophytosis and Acquired or Innate Immunodeficiency: A Review. *Fungi*, 1(1), 60-74
- Sahi, A., Telfouche, L. (2023).** Étude des onychomycoses diagnostiquées au CHU de Tizi-Ouzou [Mémoire de fin d'études, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou]. DSpace UMMTO. <https://dspace.ummtto.dz/handle/ummtto/24026>
- Société Africaine de Parasitologie. (2023).** *Manuel de la Société Africaine de Parasitologie (SoAP). Affections mycosiques*, T2, P 77-103

- Seck, M.C., Ndiaye, D., diongue, K., Ndiaye, M., Badiane, A.S., Sow, D., Sylla, K., Tine, R, Ndiaye, J.L., Faye, B., Ndir, O. (2014). Profil Mycologique des onchomycoses à Dakar (Sénégal). *Journal de Mycologie Médicale*, 24, P: 124-128
- Sedira, I., Idoughi, S. (2022). *Les dermatophyties diagnostiquées au CHU Benbadis de Constantine : Étude rétrospective : années 2013–2015*. Mémoire de master en microbiologie et hygiène hospitalière. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Département de biologie appliquée. Université Frères Mentouri Constantine I. 109p.
- Talbi, M., Denning, D. W. (2017). Burden of fungal disease in Algeria. *Journal de Mycologie Médicale*. Lien PDF : <https://gaffi.org/wp-content/uploads/Chekiri-Talbi-Burden-of-fungal-disease-in-Algeria-J-Mycol-Medical-2017.pdf>
- Valeix, N. (2019). Parasitologie mycologie: Préparation pour le concours de l'internat en pharmacie. Belgique: De Boeck supérieure. P 195 (171)
- Viguié-Vallanet C. (2001). Traitements antifongiques en dermatologie. *Encycl Méd chir* (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droit réservés), Dermatologie, 16p
- Verma, S., Verma, G., Sharma, V., Bhagra, S., Negi, A., Tegta, G. R. (2017). Current spectrum of dermatophytosis in a tertiary care hospital of North India: A 6-year clinico-mycological study. *Journal of Medical Science and Clinical Research*, 5(3), 19488–19494. <https://doi.org/10.18535/jmscr/v5.3.184>
- Weitzman, I., Summerbell, R. C. (1995). *The dermatophytes*. In Bennett, J. W., . Klich, M. A., Kauffman, A. H. (Eds.), *Fungal infections: Diagnosis and management* . 1-15. Springer.
- Wilmes, D., Rickerts, V. (2019). Clinical Syndromes: Rare Fungi. In *Clinically Relevant Mycoses*, p:113- 136. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-92300-0_8
- White, T. C., Oliver, B. G., Gräser, Y., Henn, M. R. (2008). Generating and testing molecular hypotheses in the dermatophytes. *Eukaryotic Cell*, 7, 1238–1245. <https://doi.org/10.1128/EC.00100-08>
- Zagnoli, A., Sassolas, B., Chevalier, B. (2005). *Dermatophyties et dermatophytes*. EMC-Pédiatrie, 2, 96-115. Elsevier. En ligne <https://doi.org/10.1016/j.emcped.2004.05.001>
- Zagnoli, A., Chevalier, B., Sassolas, B. (2006). Dermatophyties et dermatophytes. EMC - Pédiatrie- Maladies Infectieuses, 1(1), 1–14.
- Zangoli, A., Chevalier, B., Sassolas, B. (2014). Dermatophyties et dermatophytes. P: 1-14
- Zorab, H. K, Amin S. Q. Mahmood, H. J. Mustafa, H. H., Abdulrahman N. M. A. (2023). Dermatophytosis. In: Aguilar-Marcelino, L. Younus, M. Khan, A. Saeed, N. M. Abbas,

R. Z. (eds), One Health Triad, Unique Scientific Publishers, Faisalabad, Pakistan, 3, 99-106. En ligne <https://doi.org/10.47278/book.oht/2023.83>

Anonyme. (2005). Examen mycologique en dermatologie. Annales de Dermatologie et de Vénérologie, 132, P89-104.

Annexes

Annexe 1

Fiche de renseignements

1. Informations du patient

Nom :

Prénom :

Âge :

Sexe : M F**2. Détails du prélèvement**

Date/Heure :

Type de prélèvement (Cocher) :

 Peau (raclage) Ongle (coupure/fragment) Cheveux/poils (arrachage) Autre :

Site anatomique précis : _____ (ex : pied droit, 3ème orteil)

Durée des symptômes : _____

Antécédents locaux :

 Traitement antifongique antérieur Trauma local Transpiration excessive**4. Facteurs de risque**

Contact avec:

 Animaux (type : _____) Sol (jardinage, sport) Piscine/SAV Autre : CasSimilaires dans l'entourage : Oui Non**5. Traitements en cours**Antifongiques locaux : Oui (Produit : _____) NonAntifongiques oraux : Oui (Médicament : _____ depuis //____) NonCorticoïdes/Immunosuppresseurs : Oui Non

Résumé

Cette étude prospective visait à établir le profil épidémiologique des dermatophytoses dans la région de Tizi-Ouzou. Sur les 67 prélèvements analysés, la fréquence des dermatophytoses confirmées est de 41,8 % (28 cas). Les onychomycoses des pieds dominant (64,3 %), suivies des teignes du cuir chevelu (21,4 %) et des onychomycoses des mains (10,7%), avec une faible représentation des dermatophyties cutanées (3,6%). Une prédominance masculine (57,1%) et adulte (82,1%) est observée parmi les cas positifs. *Trichophyton rubrum* est l'espèce de dermatophyte la plus fréquemment isolée (69,3 %), suivie de *Microsporum canis* (30,7 %), notamment chez les enfants porteurs de teignes. Ces résultats soulignent l'importance du diagnostic mycologique dans la prise en charge des infections à dermatophytes, ainsi que le rôle des facteurs climatiques et sociaux dans leur distribution.

Mots-clés: Dermatophytoses, épidémiologie, *Trichophyton rubrum*, *Microsporum canis*, onychomycoses, teignes.

Abstract

This prospective study aimed to establish the epidemiological profile of dermatophytoses in the Tizi-Ouzou region. Of the 67 samples analyzed, the prevalence of confirmed dermatophytoses was 41.8% (28 cases). Foot onychomycosis predominated (64.3%), followed by scalp tinea (21.4%) and hand onychomycosis (10.7%), with low representation of cutaneous dermatophytoses (3.6%). A male (57.1%) and adult (82.1%) predominance was observed among positive cases. *Trichophyton rubrum* was the most frequently isolated dermatophyte species (69.3%), followed by *Microsporum canis* (30.7%), particularly in children with tinea. These results highlight the importance of mycological diagnosis in the management of dermatophyte infections, as well as the role of climatic and social factors in their distribution.

Keywords : Dermatophytoses, epidemiology, *Trichophyton rubrum*, *Microsporum canis*, onychomycosis, tinea.

الملخص

هدفت هذه الدراسة الاستطلاعية إلى وضع الملف الوبائي للفطريات الجلدية في منطقة تيزي وزو. من بين 67 عينة تم تحليلها، بلغ انتشار الفطريات الجلدية المؤكدة 41,8% (28 حالة). هيمنت فطريات أظافر القدمين (64,3%)، تليها سعفة فروة الرأس (21,4%) وفطريات أظافر اليدين (10,7%)، مع تمثيل ضعيف للفطريات الجلدية الظاهرية (36%). لوحظت هيمنة ذكورية (57,1%) وبالغية (1,82%) بين الحالات الإيجابية. كانت *Trichophyton rubrum* هي أكثر أنواع الفطريات الجلدية عزلاً (69,3%)، تليها *Microsporum canis* (30,7%)، خاصة عند الأطفال المصابين بالسعفة. تؤكد هذه النتائج أهمية التشخيص الفطري في علاج العدوى الفطرية الجلدية، وكذلك دور العوامل المناخية والاجتماعية في توزيعها

الكلمات المفتاحية: الفطريات الجلدية، علم الأوبئة، *Trichophyton rubrum* ، *Microsporum canis*، فطريات الأظافر، السعف