

ACADÉMIE D'ORLÉANS-TOURS

UNIVERSITÉ DE TOURS

FACULTE DE PHARMACIE « Philippe-Maupas »

Année 2025-2026

N°65

THÈSE D'EXERCICE

pour le

DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE

Par

Chahd BARHDADI

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE
16 juillet 2026

**Du laboratoire au comptoir officinal : épidémiologie des
dermatophytoses au CHRU de Tours sur 10 ans (2015-2024) et
optimisation du conseil**

JURY

Présidente : Mme Françoise DEBIERRE-GROCKIEGO, co-directrice de thèse –
Maître de conférences HDR – Faculté de Pharmacie, TOURS

Membres :

Mr Guillaume LAURENT, co-directeur de thèse – Docteur en biologie – CHRU de
Tours, TOURS

Mme Estelle BERTRAND, Pharmacienne titulaire d'officine, TOURS

Mme Dassile LALLOUCHE, Pharmacienne d'officine, CHARTRES

ANNEE : 2025 - 2026

Directeur : Pr Denys BRAND

Directeur Adjoint : M. Matthieu JUSTE

Assesseurs : M. Gildas PRIE, Mme Amélie FOUCAULT, Mme Emilie ALLARD-VANNIER, M. Bruno GIRAUDEAU, Mme Claire POUPLARD, Mme Audrey OUDIN, Mme GERMON Stéphanie

ENSEIGNANTS

17 PROFESSEURS D'UNIVERSITÉ

ALLARD-VANNIER	Emilie	PHARMACIE GALENIQUE
ALLOUCHI	Hassan	CHIMIE PHYSIQUE
BOUDESOCQUE-DELAYE	Leslie	PHARMACOGNOSIE
BRAND	Denys	MICROBIOLOGIE
BRAIBANT	Martine	MICROBIOLOGIE
CHEVALIER	Stéphane	BIOCHIMIE GENERALE & BIOTHERAPIE
CHOURPA	Igor	CHIMIE ANALYTIQUE
CLASTRE	Marc	BIOLOGIE CELLULAIRE & BIOCHIMIE VEGETALE
DENEVAULT	Caroline	CHIMIE THERAPEUTIQUE
DIMIER-POISSON	Isabelle	PARASITOLOGIE & MYCOLOGIE MEDICALES, IMMUNITE ANTI-
DUMAS	Jean-François	BIOCHIMIE GENERALE ET BIOTHERAPIE
ENGUEHARD-GUEIFFIER	Cécile	CHIMIE THERAPEUTIQUE
MAHEO	Karine	PHYSIOLOGIE
MUNNIER	Émilie	PHARMACIE GALENIQUE
TAUBER	Clovis	BIOPHYSIQUE & BIOINFORMATIQUE
VELGE-ROUSSEL	Florence	IMMUNOLOGIE PARASITAIRE
VIAUD-MASSUARD	Marie-Claude	CHIMIE ORGANIQUE

6 PROFESSEURS D'UNIVERSITÉ ET PRATICIENS HOSPITALIERS

ANTIER	Daniel	PHARMACIE CLINIQUE
ARLICOT	Nicolas	BIOPHYSIQUE & BIOINFORMATIQUE
EMOND	Patrick	BIOPHYSIQUE & BIOINFORMATIQUE
GIRAUDEAU	Bruno	SANTÉ PUBLIQUE, BIOSTATISTIQUE & ÉPIDÉMIOLOGIE
LANOTTE	Philippe	MICROBIOLOGIE
POUPLARD	Claire	HEMATOLOGIE

2 PROFESSEURS ÉMERITES

BARIN	Francis	MICROBIOLOGIE
THIBAUT	Gilles	IMMUNOLOGIE

30 MAITRES DE CONFÉRENCES

AUBREY	Nicolas	BIOCHIMIE GENERALE & BIOTHERAPIE
BESSON	Pierre	PHYSIOLOGIE
BIRER-WILLIAMS	Caroline	BIOLOGIE CELLULAIRE & BIOCHIMIE VEGETALE
BORDY	Romain	PHARMACOLOGIE & TOXICOLOGIE
BREDELOUX	Pierre	PHARMACOLOGIE

DAVID	Stéphanie	PHARMACIE GALENIQUE
DEBIERRE-GROCKIEGO	Françoise	PARASITOLOGIE & MYCOLOGIE MEDICALES, IMMUNITE ANTI-
DELAYE	Pierre-Olivier	CHIMIE THERAPEUTIQUE
DOUZIECH-EYROLLES	Laurence	AFFAIRE REGLEMENTAIRE ET MANAGEMENT DE LA QUALITE
GERMON	Stéphanie	PARASITOLOGIE & MYCOLOGIE MEDICALES, IMMUNITE ANTI-
GLEVAREC	Gaëlle	BIOLOGIE CELLULAIRE & BIOCHIMIE VEGETALE
HERVE-AUBERT	Katel	CHIMIE ANALYTIQUE
JUSTE	Matthieu	PARASITOLOGIE & MYCOLOGIE MEDICALES, IMMUNITE ANTI-
LAJOIE	Laurie	IMMUNOLOGIE
LANNOY	Damien	GALENIQUE
LANOUE	Arnaud	BIOLOGIE CELLULAIRE & BIOCHIMIE VEGETALE
MARC	Jillian	BIOMOLECULES ET BIOTECHNOLOGIES VEGETALES
MAVEL	Sylvie	CHIMIE THERAPEUTIQUE
ODIN	Audrey	BIOLOGIE CELLULAIRE & BIOCHIMIE VEGETALE
POUPET	Cyril	BIOLOGIE CELLULAIRE & BIOCHIMIE VEGETALE
PASQUALIN	Côme	PHARMACOLOGIE
PRIE	Gildas	CHIMIE ORGANIQUE
SAHLI	Ramla	PHARMACOGNOSIE
SIEROCKI	Pierre	CHIMIE ORGANIQUE
SOUCE	Martin	CHIMIE ANALYTIQUE
VERCOUILLIE	Johnny	BIOPHYSIQUE & BIOINFORMATIQUE
VERGER	Alexis	PHARMACIE GALENIQUE
VERGOTE	Jackie	AFFAIRE REGLEMENTAIRE ET MANAGEMENT DE LA QUALITE
VIERRON	Emilie	SANTÉ PUBLIQUE, BIostatistique & ÉPIDÉMIologie
ZHANG	Bei-Li	PHARMACOLOGIE

1 MAST

CAMUS GABRIEL	Mathilde	<i>Filière Officine</i>
---------------	----------	-------------------------

2 EAST

CHOTTIN	Emilie	<i>Pharmacologie</i>
SENECHAL	Olivier	<i>Pharmacologie</i>

5 MAITRES DE CONFÉRENCES ET PRATICIENS HOSPITALIERS

FOUCAULT-FRUCHARD	Laura	PHARMACIE CLINIQUE
FOUCAULT	Amélie	HEMATOLOGIE
MARLET	Julien	MICROBIOLOGIE
POUPIN	Pierre	SANTÉ PUBLIQUE, BIostatistique & ÉPIDÉMIologie
VEYRAT DUREBEX	Charlotte	BIOCHIMIE CLINIQUE

3 AHU (Assistant Hospitalier Universitaire)

BOULARD	Pierre	IMMUNOLOGIE
DOUEZ	Emmanuel	PHARMACIE GALENIQUE
TULOUP	Vianney	PHARMACIE CLINIQUE

2 ATER

DUSSART	Romain	CHIMIE ANALYTIQUE
---------	--------	-------------------

PIATELLI

Emma

MICROBIOLOGIE - BACTERIOLOGIE

1 PRAG

WALTERS-GALOPIN

Susan

ANGLAIS

1 CONTRAT D'ENSEIGNEMENT

SAA GERBIER

Soledad

ANGLAIS

3 CHARGÉS DE RECHERCHE

EPARDAUD

Mathieu

INRAE

MEVELEC

Marie-Noëlle

INRAE

MOIRE

Nathalie

INRAE



SERMENT DE GALIEN

En présence des Maîtres de la Faculté, je fais le serment :

D'honorer ceux qui m'ont instruit(e) dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle aux principes qui m'ont été enseignés et d'actualiser mes connaissances ;

D'exercer, dans l'intérêt de la santé publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de Déontologie, de l'honneur, de la probité et du désintéressement ;

De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers la personne humaine et sa dignité ;

En aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser des actes criminels ;

De ne dévoiler à personne les secrets qui m'auraient été confiés ou dont j'aurais eu connaissance dans l'exercice de ma profession ;

De faire preuve de loyauté et de solidarité envers mes collègues pharmaciens ;

De coopérer avec les autres professionnels de santé ;

Que les Hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couvert(e) d'opprobre et méprisé(e) de mes confrères si j'y manque.

Date : Jeudi 16 Juillet 2026

L'étudiant

Mme BARHDAZI Chahd

Le Doyen de la Faculté

Professeur Denys BRAND

*“L’Université de Tours, l’UFR de Sciences Pharmaceutiques de Tours, ainsi que le
Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie du CHRU Bretonneau n’entendent donner
aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses. Ces opinions doivent
être considérées comme propres à leurs auteurs.”*

REMERCIEMENTS

À Monsieur Guillaume LAURENT, merci de m'avoir proposé ce sujet de thèse passionnant et de m'avoir accompagnée tout au long de ce travail. Je vous remercie sincèrement pour votre disponibilité, votre confiance, votre bienveillance et la qualité de vos conseils. J'ai eu beaucoup de plaisir à travailler à vos côtés, tant lors de mon stage au laboratoire de Parasitologie-Mycologie que durant la réalisation de cette thèse. Votre expertise, votre pédagogie et votre enthousiasme ont grandement contribué à ma formation et à l'aboutissement de ce projet. Veuillez trouver ici l'expression de ma profonde gratitude et de mon plus sincère respect.

À Madame DEBIERRE-GROCKIEGO, je vous remercie d'avoir accepté d'encadrer ce travail et pour le temps consacré à sa relecture. Vos remarques pertinentes, votre rigueur scientifique et vos conseils avisés ont permis d'en améliorer considérablement la qualité. Je suis reconnaissante pour votre disponibilité, votre implication dans ce projet et votre bienveillance. Je vous remercie également de me faire l'honneur de présider cette soutenance. Veuillez trouver ici l'expression de mon profond respect et de toute ma gratitude.

À Madame BERTRAND, je vous remercie d'avoir accepté de participer à ce jury. Merci également pour votre accueil et votre accompagnement lors de mon stage de fin d'études. Les connaissances que vous m'avez transmises et la confiance que vous m'avez accordée ont grandement contribué à enrichir ma formation.

À Dassile, je te remercie d'avoir accepté de participer à ce jury. Merci pour ton aide précieuse tout au long de mes études, ainsi que pour les nombreux supports pédagogiques et conseils qui m'ont accompagnée au fil de ce parcours.

Aux équipes du laboratoire de Parasitologie-Mycologie du CHRU de Tours, merci pour votre accueil, votre disponibilité et votre bienveillance. Une pensée particulière au Pr Guillaume Desoubaux, au Dr Adélaïde Chesnay, au Dr Nathalie Cabaret, à Pascale, Chloé, Ophélie, Marie-Ange, Laurie et Aline. Merci pour les connaissances transmises, les conseils prodigués, les observations au microscope, l'aide apportée à ce travail ainsi que pour tous les moments de partage. Je garde un excellent souvenir de cette expérience qui a largement contribué à mon intérêt pour la mycologie médicale.

Aux équipes du Centre d'Évaluation et de Traitement de la Douleur et de l'Unité de Spécialités Pédiatriques de Clocheville, à l'ensemble de mes maîtres de stage, merci pour votre accueil, votre confiance et le temps consacré à ma formation. Chacun de mes stages a contribué à construire la professionnelle que je deviens aujourd'hui.

À la Faculté de Pharmacie de Tours et à l'ensemble des enseignants ayant participé à ma formation, merci pour les connaissances et les compétences acquises au cours de ces années d'études, qui m'ont permis d'arriver aujourd'hui au terme de ce parcours.

À mes amis, merci pour votre présence, votre soutien, vos encouragements et tous les moments de partage qui ont jalonné ces années d'études. Votre amitié et votre présence ont été précieuses dans les périodes de doute et ont été une source de réconfort et de motivation tout au long de ces années.

À ma famille, je vous remercie pour votre amour, votre soutien et tous les sacrifices consentis pour me permettre d'avancer dans mes études. Merci d'avoir toujours cru en moi et de m'avoir accompagnée jusqu'à l'aboutissement de ce projet.

Merci Maman. Merci Papa. Merci à mon frère.

Cette réussite est aussi la vôtre.

TABLE DES MATIERES

Remerciements.....	7
Abréviations.....	11
Liste des tableaux et figures.....	13
A. Liste des tableaux.....	13
B. Liste des figures	13
I. Introduction.....	15
II. Partie I : Les dermatophytes et dermatophytoses.....	16
A. Les dermatophytes : premiers responsables de mycoses dans le monde	16
1. Définition	16
2. Classification.....	17
B. Les dermatophytoses.....	22
1. Définition et formes cliniques.....	22
2. Modes de transmission et facteurs de risque	22
3. Signes cliniques et diagnostic différentiel	23
4. Techniques de mise en évidence.....	29
C. Prise en charge des dermatophytoses.....	34
1. Antifongiques de l'arsenal thérapeutique	34
2. Recommandations actuelles de prises en charge.....	37
III. Partie II : Epidémiologie des dermatophytoses au CHRU de Tours.....	41
A. Matériel et Méthodes	41
1. Objectifs.....	41
2. Critères d'exclusion	41
3. Méthode de recueil des données	43
4. Analyse statistique descriptive.....	43
B. Résultats.....	44
1. Description de la population	44
2. Profils mycologique et clinique.....	45
3. Corrélations clinico-mycologiques.....	47
4. Analyse des stratégies thérapeutiques	50
C. Discussion	57
1. Représentativité de l'échantillon.....	57
2. Comparaison avec les données de la littérature	57
3. Analyse des pratiques de prescription	61
4. Limites de l'étude et perspectives.....	63
IV. Partie III : Le rôle du pharmacien d'officine	65
A. Thérapeutique au comptoir.....	65

1. Produits disponibles sans ordonnance.....	65
2. Médicaments listés (sur ordonnance obligatoire)	68
3. Traitements adjuvants.....	71
B. Rôle de conseil et d'accompagnement	73
1. Aide au diagnostic et identification des signes évocateurs	73
2. Sensibilisation aux problématiques contemporaines	73
V. Conclusion.....	77
Bibliographie.....	79
Liste des annexes.....	89
Annexes	90

ABREVIATIONS

AMM : Autorisation de Mise sur le Marché. Délivrée par les autorités sanitaires (comme l'ANSM en France), elle autorise la commercialisation d'un médicament pour une indication précise.

ANSM : Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé. L'autorité publique française chargée de l'évaluation et de la régulation des risques liés aux produits de santé.

CHRU : Centre Hospitalier Régional Universitaire.

Contre-Indication : Situation (pathologie, traitement concomitant, état physiologique comme la grossesse) où l'utilisation d'un médicament est déconseillée ou interdite.

CNIL : Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés. Organisme français qui veille à la protection des données personnelles.

CPC : Cadre de Prescription Compassionnelle. Dispositif permettant d'accéder à un médicament non encore commercialisé ou pour une indication non prévue dans son AMM, dans le cadre de soins spécifiques.

CPD : Centre de Preuves en Dermatologie. Société savante qui élabore des recommandations de prise en charge.

DPP : Dossier Patient Partagé. Dossier médical informatisé regroupant les informations de santé d'un patient, consultable par les professionnels de santé autorisés.

Effet Indésirable : Réaction nocive et non désirée survenant lors de l'utilisation d'un médicament.

HAS : Haute Autorité de Santé. Autorité publique française indépendante qui émet des recommandations de bonnes pratiques en santé.

IC : Immunocompétent.

ID : Immunodéprimé.

Interactions médicamenteuses : Modification de l'effet d'un médicament par un autre, pouvant être bénéfique ou délétère.

LPMB : Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie du site de Bretonneau du CHRU de Tours.

MALDI-TOF : *Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionization, Time-Of-Flight*. Technique de spectrométrie de masse utilisée pour identifier rapidement des micro-organismes (dont les champignons) à partir de leur profil protéique.

NAC : Nouveaux Animaux de Compagnie.

OTC : Over-The-Counter (littéralement "par-dessus le comptoir"). Médicament disponible en libre accès en pharmacie, sans prescription médicale.

PCR : *Polymerase Chain Reaction* (Réaction de Polymérisation en Chaîne). Technique de biologie moléculaire permettant d'amplifier et de détecter un fragment d'ADN spécifique d'un organisme.

SFD : Société Française de Dermatologie.

SFDP : Société Française de Dermatologie Pédiatrique.

SFMM : Société Française de Mycologie Médicale.

SPILF : Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française.

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

A. LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : PRINCIPALES ESPECES DE DERMATOPHYTES RENCONTREES CHEZ L'HOMME	20
TABLEAU 2 : RECAPITULATIF DES STRATEGIES THERAPEUTIQUES ANTIFONGIQUES DANS LES DERMATOPHYTOSES	40
TABLEAU 3 : MOLECULES ANTIFONGIQUES DISPONIBLES SANS ORDONNANCE EN FRANCE, SPECIALITES REPRESENTATIVES	67
TABLEAU 4 : ANTIFONGIQUES SYSTEMIQUES SUR ORDONNANCE : EFFETS INDESIRABLES, CONTRE-INDICATIONS, SURVEILLANCES CLINICO-BIOLOGIQUES ET INTERACTIONS MEDICAMENTEUSES PRINCIPALES (72,121-125)	70

B. LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : PRINCIPALES CARACTERISTIQUES MORPHOLOGIQUES MICROSCOPIQUES DES DERMATOPHYTES	19
FIGURE 2 : FORMES CLINIQUES DE <i>TINEA PEDIS</i>	24
FIGURE 3 : FORMES CLINIQUES DE <i>TINEA UNGUIUM</i>	24
FIGURE 4 : <i>TINEA CORPORIS</i> , PLAQUE ERYTHEMATO-SQUAMEUSE ANNULAIRE A BORDURE ACTIVE (42)	25
FIGURE 5 : <i>TINEA CRURIS</i> , PLAQUE ERYTHEMATO-SQUAMEUSE DES PLIS INGUINAUX A BORDURE NETTE (43)	26
FIGURE 6 : FORMES CLINIQUES DE <i>TINEA CAPITIS</i>	26
FIGURE 7 : PRINCIPAUX DIAGNOSTICS DIFFERENTIELS DES DERMATOPHYTOSES	28
FIGURE 8 : <i>TINEA INCOGNITA</i>	29
FIGURE 9 : PHOTOGRAPHIES ORIGINALES DES COLONIES DE DERMATOPHYTES SUR MILIEU DE SABOURAUD SIMPLE	31
FIGURE 10 : ALGORITHME DU DIAGNOSTIC MYCOLOGIQUE DES DERMATOPHYTES	33
FIGURE 11 : STRUCTURES CHIMIQUES DES REPRESENTANTS DES QUATRE CLASSES D'ANTIFONGIQUES UTILISES DANS LE TRAITEMENT DES DERMATOPHYTOSES	36
FIGURE 12 : ALGORITHME DE PRISE EN CHARGE THERAPEUTIQUE DE <i>TINEA CORPORIS</i> , <i>TINEA CRURIS</i> ET <i>TINEA PEDIS</i>	38
FIGURE 13 : ALGORITHME DE PRISE EN CHARGE THERAPEUTIQUE DE <i>TINEA UNGUIUM</i>	39
FIGURE 14 : ALGORITHME DE SELECTION DE L'ECHANTILLON DE L'ETUDE	42
FIGURE 15 : REPARTITION DE L'ECHANTILLON PAR TRANCHE D'AGE DES PATIENTS (N = 1006)	45
FIGURE 16 : REPARTITION DES PRINCIPALES ESPECES DE DERMATOPHYTES ISOLEES (N = 1006)	46
FIGURE 17 : REPARTITION DES FORMES CLINIQUES DE DERMATOPHYTOSES (N = 1006)	47

FIGURE 18 : FREQUENCE D'ISOLEMENT DES PRINCIPALES ESPECES DE DERMATOPHYTES SELON LA FORME CLINIQUE (N = 1006)	48
FIGURE 19 : REPARTITION PAR SEXE SELON LA FORME CLINIQUE (N = 1006)	49
FIGURE 20 : DISTRIBUTION DES FORMES CLINIQUES SELON LA TRANCHE D'AGE (N = 1006)	49
FIGURE 21 : REPARTITION DES STRATEGIES THERAPEUTIQUES ANTIFONGIQUES SELON LA VOIE D'ADMINISTRATION (N = 1006)	50
FIGURE 22 : EVOLUTION TEMPORELLE DES PRESCRIPTIONS D'ANTIFONGIQUES SYSTEMIQUES AU CHRU DE TOURS (2015-2024)	51
FIGURE 23 : EVOLUTION TEMPORELLE DES PRESCRIPTIONS D'ANTIFONGIQUES TOPIQUES AU CHRU DE TOURS (2015-2024)	52
FIGURE 24 : REPARTITION DES STRATEGIES THERAPEUTIQUES (VOIE D'ADMINISTRATION) SELON LA FORME CLINIQUE (N = 1006)	53
FIGURE 25 : DISTRIBUTION DES FORMES CLINIQUES SELON LE STATUT IMMUNITAIRE (N = 1006)	54
FIGURE 26 : DISTRIBUTION DES FORMES CLINIQUES SELON LA TRANCHE D'AGE DANS LA POPULATION IMMUNODEPRIMEE (N = 225)	55
FIGURE 27 : DISTRIBUTION DES PRINCIPALES ESPECES DE DERMATOPHYTES SELON LE STATUT IMMUNITAIRE	56

I. INTRODUCTION

Les dermatophytoses sont des infections fongiques superficielles contagieuses touchant la peau, les cheveux, et les ongles, causées par des champignons kératinophiles du genre *Trichophyton*, *Microsporum*, et plus rarement *Epidermophyton*. Bien qu'elles n'engagent généralement pas le pronostic vital, elles restent les mycoses cutanées les plus fréquentes, ce qui fait d'elles un réel enjeu de santé publique, et ce d'autant plus avec l'essor d'espèces émergentes et résistantes aux antifongiques conventionnels provoquant des changements dans les profils épidémiologiques. (1,2)

Ces évolutions combinent plusieurs facteurs comme les modifications des comportements humains (migrations intercontinentales, mondialisation, changements environnementaux, climatiques et écologiques) et l'évolution accélérée des technologies de santé et pratiques médicales. En effet la transmission peut se faire d'une personne à une autre, ou *via* le contact avec des animaux ou l'environnement. La prévention, le diagnostic et le traitement sont donc indispensables. Le pharmacien d'officine occupe une place centrale surtout en tant que premier interlocuteur des patients. Il doit être en mesure de repérer les signes évocateurs des dermatophytoses, de prodiguer les conseils nécessaires et d'orienter dans le système de soins. Il intervient aussi dans la délivrance des médicaments, l'éducation des patients et la promotion des bonnes pratiques de soins et d'hygiène. (3)

Ce travail s'articule en trois parties complémentaires. La première partie présente les bases mycologiques et cliniques des dermatophytes et des dermatophytoses : classification, formes cliniques, techniques diagnostiques et prise en charge thérapeutique. La deuxième partie expose une étude épidémiologique rétrospective et descriptive portant sur 1 006 prélèvements positifs à dermatophytes analysés au laboratoire de Parasitologie et de Mycologie du site de Bretonneau du CHRU de Tours (LPMB) entre 2015 et 2024, afin d'établir un état des lieux et de le confronter aux données nationales. La troisième partie est consacrée au rôle du pharmacien d'officine dans la prise en charge des dermatophytoses, de la reconnaissance des signes cliniques au comptoir jusqu'aux conseils d'hygiène et de prévention des récives.

II. PARTIE I : LES DERMATOPHYTES ET DERMATOPHYTOSES

A. LES DERMATOPHYTES : PREMIERS RESPONSABLES DE MYCOSES DANS LE MONDE

1. Définition

Les dermatophytes sont des champignons filamenteux microscopiques appartenant à l'embranchement des Ascomycètes. Ils se distinguent par leur caractère kératinophile et kératolytique : ils possèdent un cort ge de kératinases, enzymes permettant de dégrader et de métaboliser la kératine animale et humaine, composant principal de la couche cornée de l'épiderme, des ongles/griffes et des cheveux/poils. (4–7) Sur le plan physiopathologique, les dermatophytes sont généralement limités aux tissus kératinisés superficiels et sont incapables d'envahir les tissus profonds ou les organes internes chez l'hôte immunocompétent. Leur croissance est inhibée par la température corporelle de 37  C, leur température optimale étant de croissance étant située entre 27 à 33  C pour la plupart des espèces, ainsi que par les facteurs sériques du système immunitaire. (8) Des formes profondes ou disséminées ont néanmoins été décrites chez certains patients immunodéprimés, notamment en cas d'immunosuppression sévère. (1)

Les infections dont ils sont responsables s'appellent dermatophytoses ou teignes (*tinea*). Elles constituent le type d'infection fongique le plus fréquent dans le monde, avec une prévalence estimée entre 20 et 25 % de la population mondiale, avec des pics dans certaines régions tropicales où elles peuvent atteindre 60 %. (9,10) Les dermatophytoses figurent parmi les mycoses superficielles les plus fréquemment rencontrées en pratique clinique et officinale. (11,12)

Un tiers de la population mondiale souffre d'une dermatophytose à un moment de sa vie, et 30 à 70 % des adultes en sont porteurs asymptomatiques. (13–15) Cet impact est d'autant plus significatif avec l'intensification des voyages intercontinentaux, les flux migratoires du sud vers l'hémisphère nord (qui favorisent l'importation d'espèces

non endémiques), l'évolution des modes de vie, et l'émergence d'espèces résistantes aux antifongiques. (3,11)

2. Classification

La classification des dermatophytes repose sur deux approches complémentaires : l'écologie, qui renseigne sur les modes de transmission, et la taxonomie, qui organise les espèces selon leur morphologie et phylogénie. (16,17)

a. Classification écologique

Selon leur réservoir naturel et leur mode de transmission, on distingue trois groupes : (16–18)

- Espèces anthropophiles : exclusivement adaptées à l'Homme, elles se transmettent par contact direct interhumain ou indirect (linge, sols, pédiluves, etc.). Elles provoquent généralement des lésions chroniques, bénignes et non inflammatoires. C'est le groupe majoritaire, largement représenté par l'espèce *Trichophyton rubrum*. Des cas de portage transitoire ou d'infection accidentelle chez l'animal peuvent exceptionnellement être observés.
- Espèces zoophiles : présentes chez les animaux mammifères notamment dans leur fourrure en portage symptomatique ou asymptomatique, elles constituent une source de contamination accidentelle pour l'Homme, lors de contacts directs ou indirects. Elles déclenchent souvent une réaction aiguë inflammatoire, moins bénigne que celle provoquée par les espèces anthropophiles. On retrouve entre autres l'espèce *Microsporum canis*, transmise par les chats et chiens, et l'espèce *Trichophyton verrucosum*, transmise par les bovins.
- Espèces géophiles : largement répandues dans les sols, ainsi que dans les substrats kératinisés d'origine animale, tels que les nids d'oiseaux, fourrures ou cornes de mammifères, elles colonisent exceptionnellement l'Homme,

entraînant des lésions aiguës très inflammatoires. Elles sont anecdotiques, on retrouve notamment l'espèce *Microsporum gypseum*.

Plus de quarante espèces de dermatophytes présentent un pouvoir pathogène pour l'Homme. Parmi elles, un nombre significatif possède la capacité d'envahir plusieurs sites anatomiques en même temps. (11,19)

b. Classification taxonomique

La classification traditionnelle des dermatophytes repose sur trois genres majeurs, définis principalement par les caractéristiques morphologiques de leurs structures de reproduction asexuée, les conidies. On distingue donc *Trichophyton*, *Microsporum* et *Epidermophyton* (**Figure 1**).

Le genre *Trichophyton* constitue le groupe le plus vaste et le plus fréquemment isolé en clinique. Ses macroconidies présentent une paroi mince et une surface lisse, avec une morphologie typiquement clavée ou cylindrique. En culture, elles sont habituellement accompagnées d'une abondance de microconidies de petite taille, de forme globuleuse à piriforme, disposées le long des hyphes.

Le genre *Microsporum* se caractérise quant à lui par la production de macroconidies de grande taille, fusiformes, à paroi épaisse et ornementée (échinulée).

Enfin, le genre *Epidermophyton* est morphologiquement plus restreint, ne comprenant qu'une seule espèce pathogène, *E. floccosum*. Son identification microscopique est basée sur la présence de macroconidies lisses, à paroi fine, fortement cloisonnées et regroupées en amas caractéristiques évoquant un régime de bananes. À l'inverse des deux autres genres, *E. floccosum* ne produit pas de microconidies, ce qui constitue un trait diagnostique supplémentaire. (20–22)

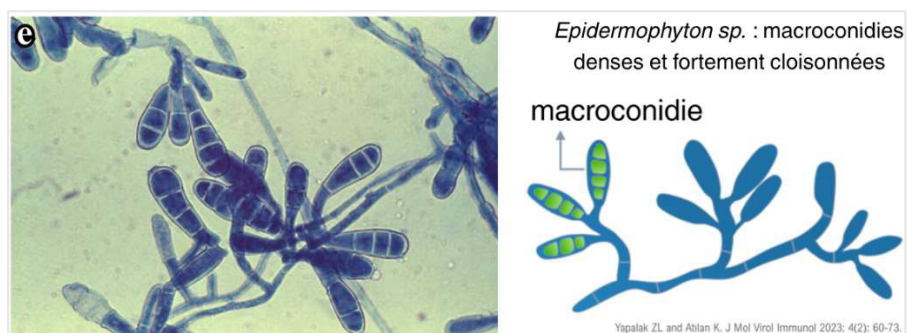
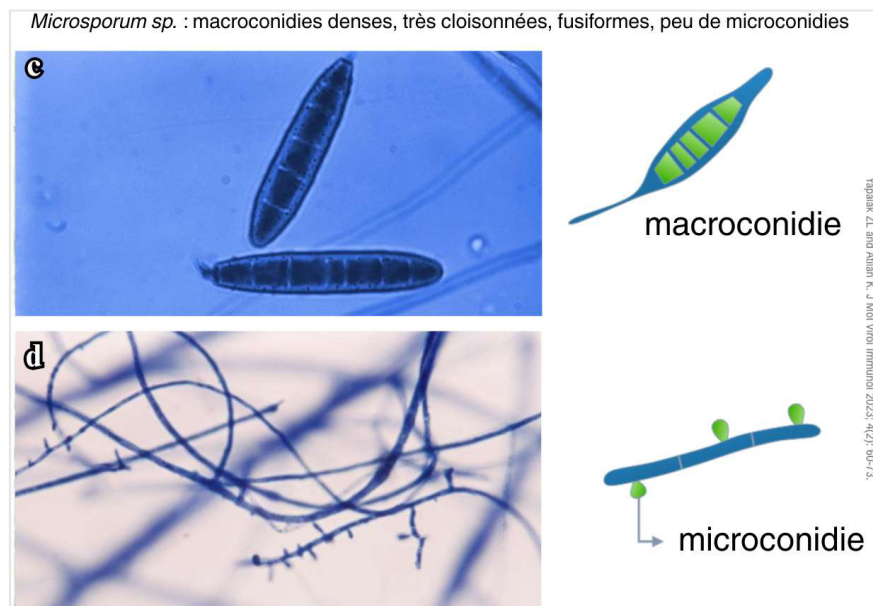
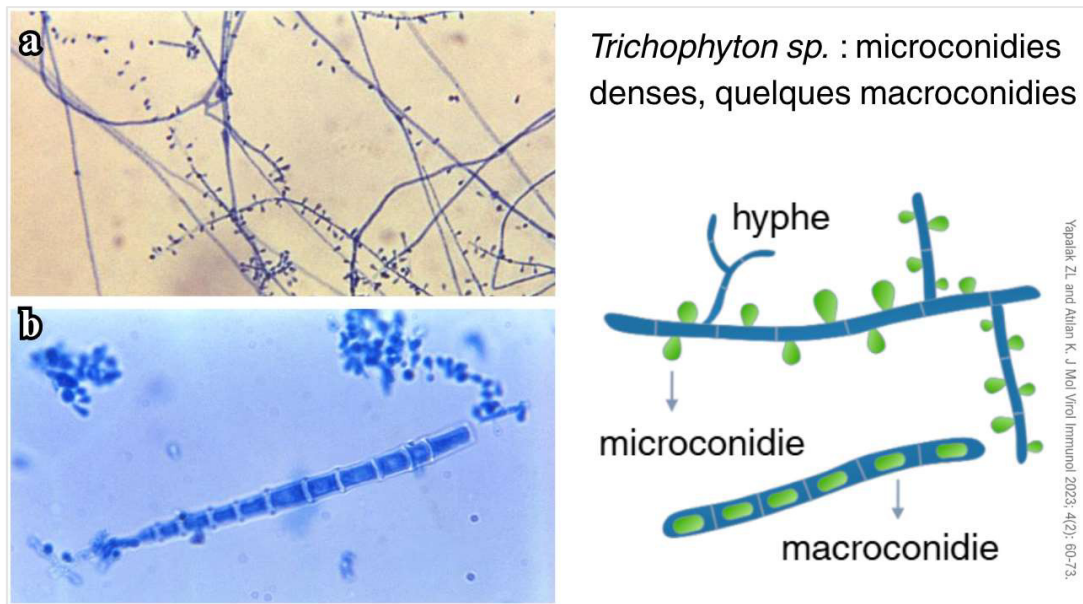


Figure 1 : Principales caractéristiques morphologiques microscopiques des dermatophytes

(a) *T. rubrum* : microconidies piriformes disposées perpendiculairement aux hyphes ($\times 475$) ; (b) *T. rubrum* : macroconidie septée ($\times 90$) ; (c) *M. vanbreuseghemii* : macroconidies matures allongées et septées ($\times 600$) ; (d) *M. audouinii* : hyphes pectinés et microconidie unicellulaire ($\times 400$) ; (e) *E. floccosum* : macroconidies et hyphes filamenteux ($\times 475$). (23–27), illustrations (21)

Avec l'essor de la phylogénie moléculaire, la nomenclature des dermatophytes a considérablement évolué. La révision taxonomique la plus récente et la plus exhaustive, datant de 2017, reconnaît désormais sept genres au sein des dermatophytes : *Arthroderma*, *Epidermophyton*, *Lophophyton*, *Microsporum*, *Nannizzia*, *Paraphyton* et *Trichophyton*. En pratique clinique et diagnostique courante, les genres *Trichophyton*, *Microsporum* et *Epidermophyton* restent les plus fréquemment impliqués en pathologie humaine et constituent la nomenclature de référence utilisée dans cette thèse. (20,21,28) Le **Tableau 1** récapitule les principales espèces rencontrées en pathologie humaine.

Tableau 1 : Principales espèces de dermatophytes rencontrées chez l'Homme

La clinique est décrite dans la partie B. 3. Code couleur selon le réservoir : *Anthropophile*, *Zoophile*, *Géophile*.

Genre	Espèce	Présentation clinique	Sources
<i>Trichophyton</i>	<i>T. rubrum</i>	<i>Tinea pedis, tinea unguium, tinea cruris, tinea corporis, tinea capitis</i>	(20,29)
	<i>T. mentagrophytes</i> ou <i>T. mentagrophytes</i> var. <i>interdigitale</i>	<i>Tinea corporis, tinea pedis, tinea cruris, tinea unguium</i>	(12,20,29,30)
	<i>T. tonsurans</i>	<i>Tinea capitis, tinea corporis, tinea unguium</i>	(12,20,30)
	<i>T. soudanense</i>	<i>Tinea capitis</i>	(3,12,20)
	<i>T. violaceum</i>	<i>Tinea capitis, tinea unguium, tinea corporis</i>	(3,20,30)
	<i>T. indotineae</i>	<i>Tinea pedis, tinea unguium, tinea cruris, tinea corporis</i>	(31,32)
	<i>T. verrucosum</i>	<i>Tinea corporis</i>	(11,20)
	<i>T. benhamiae</i>	<i>Tinea corporis, tinea capitis</i>	(20,33)
	<i>T. equinum</i>	<i>Tinea corporis, tinea cruris, tinea capitis</i>	(20,30,33)
	<i>T. erinacei</i>	<i>Tinea corporis</i>	(20,30)
<i>Microsporum</i>	<i>M. canis</i>	<i>Tinea corporis, tinea capitis</i>	(3,20,30)
	<i>M. audouinii</i>	<i>Tinea capitis, tinea corporis</i>	(3,20,30)
	<i>M. gypseum</i>	<i>Tinea capitis, tinea corporis, tinea unguium</i>	(3,20,30)
<i>Epidermophyton</i>	<i>E. floccosum</i>	<i>Tinea cruris, tinea pedis, tinea unguium, tinea corporis</i>	(17,20,29,30)

c. Le complexe *T. mentagrophytes*

Il existe une ambiguïté historique concernant *Trichophyton mentagrophytes* et *Trichophyton mentagrophytes* var. *interdigitale*. La phylogénie moléculaire a permis de distinguer *T. mentagrophytes stricto sensu*, espèce zoophile dont le réservoir est constitué de rongeurs et de camélidés, de *T. mentagrophytes* var. *interdigitale*, qui regroupe la majorité des souches anthropophiles et zoophiles. En l'absence d'identification moléculaire systématique, ces deux espèces peuvent être regroupées sous l'appellation « complexe *T. mentagrophytes* » selon leur morphologie. Pour ce qui est de notre étude, nous avons considéré tous les isolats *T. mentagrophytes* comme *T. mentagrophytes* var. *interdigitale*, puisqu'elle est anthropophile (cf. **Partie II, chapitre III**). (7,16,29)

B. LES DERMATOPHYTOSES

1. Définition et formes cliniques

Les dermatophytoses désignent l'ensemble des infections causées par les dermatophytes. Celles-ci sont strictement limitées aux structures kératinisées et ne franchissent jamais la barrière de l'hypoderme chez l'hôte immunocompétent. Par convention, ces infections sont dénommées selon la localisation anatomique atteinte, à l'aide du terme latin *tinea* suivi du site concerné. (18,20)

Huit types sont connus chez l'Homme : *tinea barbae* (barbe ; aussi appelé sycosis), *tinea faciei* (visage), *tinea manuum* (mains), *tinea cruris* (plis inguinaux), *tinea corporis* (herpès circiné), *tinea pedis* (pied d'athlète), *tinea unguium* (onychomycose), et *tinea capitis* (teigne du cuir chevelu). (20) Dans cette étude, les formes analysées sont *tinea cruris*, *tinea corporis*, *tinea pedis*, *tinea unguium*, et *tinea capitis*.

2. Modes de transmission et facteurs de risque

La propagation des dermatophytes s'articule autour de trois modes de transmission. La voie directe peut être interhumaine, en particulier dans les collectivités scolaires pour les teignes, ou *via* le contact direct avec les animaux de compagnie notamment. A cela s'ajoutent la transmission indirecte *via* des surfaces contaminées, ainsi que la dissémination par le patient lui-même d'un site infecté vers un site sain, en particulier par grattage. (8,18,34,35)

Les facteurs individuels tels que l'âge et le sexe influencent directement le site de l'infection, ainsi la teigne du cuir chevelu touche surtout l'enfant, tandis que l'onychomycose cible l'adolescent et l'adulte. L'état de santé général joue également un rôle facilitateur (immunodépression, maladies chroniques sous-jacentes, susceptibilité individuelle...). En effet diverses affections chroniques constituent des facteurs prédisposants, notamment le diabète, l'obésité, le psoriasis (inflammation chronique de la peau d'origine non infectieuse), l'hyperhidrose et l'insuffisance vasculaire périphérique.

La susceptibilité individuelle est également influencée par la composition en acides gras du sébum, ainsi que par la présence de facteurs inhibiteurs de croissance fongique tels que la transferrine et d'autres protéines liant le fer, présentes dans les fluides tissulaires et contribuant à limiter la disponibilité en fer nécessaire au développement des dermatophytes. Enfin, l'âge avancé, les conditions socio-économiques défavorables (souvent associées à des difficultés d'accès aux soins et à des lieux de vie insalubres), les facteurs iatrogènes comme l'utilisation prolongée d'antibiotiques ou d'immunosuppresseurs, et les habitudes de vie comme par exemple le port de chaussures fermées et occlusives sont également des facteurs de risque documentés. (8,18,36)

3. Signes cliniques et diagnostic différentiel

Les manifestations cliniques des dermatophytoses varient selon la localisation anatomique. (10)

a. *Tinea pedis*

Tinea pedis est l'infection dermatophytique la plus fréquente. Elle se présente sous trois formes principales :

- La forme interdigitale (**Figure 2a**), la plus commune, caractérisée par une macération blanchâtre avec fissures et desquamation des espaces entre les orteils, préférentiellement entre le 4^e et le 5^e ;
- La forme hyperkératosique en « mocassin » (**Figure 2b**), avec des squames diffuses recouvrant la plante et les bords du pied, généralement causée par *T. rubrum* ;
- La forme vésiculeuse (**Figure 2c**), marquée par des vésicules inflammatoires et prurigineuses.

Elle touche préférentiellement les hommes et les jeunes adultes. Les facteurs favorisants incluent le port de chaussures occlusives, l'hyperhidrose, le diabète et l'immunodépression. (10,37,38)



Figure 2 : Formes cliniques de tinea pedis

a : forme interdigitale ; b : forme hyperkératosique en « mocassin » ; c : forme vésiculeuse. (38)

b. Tinea unguium

Tinea unguium, ou onychomycose dermatophytique, représente plus de 50 % des pathologies unguéales. Elle se manifeste par un ongle épaissi, jaunâtre ou brunâtre, friable et décollé distalement, atteignant préférentiellement les ongles des orteils. L'atteinte débute au bord libre distal et progresse vers la matrice (ou tablette) unguéale. La forme la plus fréquente est la forme distale sous-unguéale (**Figure 3a**), mais des formes superficielles blanches (**Figure 3b**) et des formes sous-unguéales proximales (**Figure 3c**) existent également. Elle survient plus fréquemment chez les personnes âgées, les diabétiques, les immunodéprimés et les sportifs. (10,39–41)



Figure 3 : Formes cliniques de tinea unguium

a : forme distale sous-unguéale ; b : forme superficielle blanche ; c : forme proximale sous-unguéale. (41)

c. *Tinea corporis*

Tinea corporis peut affecter toute la surface cutanée à l'exclusion du cuir chevelu, du visage, des plis inguinaux et des extrémités. Elle se présente classiquement comme une plaque érythémato-squameuse annulaire, à bordure active prurigineuse et centre plus clair, en expansion centrifuge caractéristique (**Figure 4**). Les lésions peuvent être multiples et confluentes. Elle atteint surtout les enfants et les jeunes adultes, dans les contextes de promiscuité ou de contact animal. (10,30,42)



Figure 4 : Tinea corporis, plaque érythémato-squameuse annulaire à bordure active (42)

d. *Tinea cruris*

Tinea cruris atteint les plis inguinaux, généralement de façon bilatérale mais asymétrique, avec des bords nets et une extension possible vers la face interne des cuisses, la région pubienne ainsi que les fesses (**Figure 5**). Le scrotum et la vulve sont typiquement épargnés. Elle touche préférentiellement l'homme adulte. Elle est fréquemment associée à un *tinea pedis* concomitant, la contamination s'effectuant soit par grattage, soit par le partage de linge contaminé. (10,35,43)



Figure 5 : *Tinea cruris*, plaque érythémato-squameuse des plis inguinaux à bordure nette (43)

e. *Tinea capitis*

Tinea capitis touche quasi exclusivement les enfants prépubères, avec un pic entre 3 et 7 ans. Elle se manifeste différemment selon l'espèce en cause et le mode d'invasion pilaire : (10,44–47)

- La teigne microsporique (à *Microsporum spp.*, **Figure 6a**), avec de grandes plaques d'alopécie squameuses peu nombreuses ;
- La teigne trichophytique (à *Trichophyton spp.*, **Figure 6b**), avec de petites plaques multiples parsemées de points noirs correspondant aux cheveux cassés à ras ;
- Le kérion de Celse (**Figure 6c**), se présentant sous forme d'une réaction inflammatoire intense, réalisant un placard douloureux, exsudatif, parsemé de pustules, survenant surtout à cause des espèces zoophiles. Il peut aboutir à une alopécie cicatricielle définitive en l'absence de traitement rapide.



Figure 6 : Formes cliniques de *tinea capitis*

a : teigne microsporique (grandes plaques) ; b : teigne trichophytique (points noirs) ; c : kérion de Celse. (44,45)

f. Diagnostic différentiel

Le diagnostic clinique des dermatophytoses peut être mis en défaut par plusieurs affections dermatologiques d'aspect similaire. Un examen mycologique est donc indispensable pour confirmer le diagnostic, notamment avant toute prescription de dermocorticoïde, dont l'application sur une dermatophytose méconnue réalise le tableau de *tinea incognita* décrit ci-après, ou d'antifongique systémique. (13,48)

Le psoriasis peut mimer *tinea unguium* (ongles épaissis, décollés, jaunâtres) ou *tinea corporis* (plaques érythémato-squameuses) (**Figure 7a et 7b**). Il s'en distingue par son atteinte symétrique préférentielle des coudes, genoux et cuir chevelu, la présence du signe d'Auspitz (piqueté hémorragique) au grattage, l'aspect nacré des squames et l'absence de filaments mycéliens à l'examen direct. (49–52)

Le pityriasis rosé de Gibert (**Figure 7c**), dont la cause exacte est méconnue (possiblement virale), peut être confondu avec *tinea corporis*. Il se présente comme une éruption érythémato-squameuse débutant par un médaillon initial (plaque mère), suivi de lésions filles disposées en « arbre de Noël », régressant spontanément en 6 à 8 semaines. L'absence de bordure active circinée et la topographie caractéristique permettant de l'identifier. (52,53)

L'eczéma (dermatite atopique ou de contact) peut être confondu avec la forme vésiculeuse de *tinea pedis* ou avec *tinea corporis* (**Figure 7d et 7e**). Il s'en distingue par l'absence de filaments mycéliens à l'examen direct, un terrain atopique personnel et familial, et l'identification d'un facteur déclenchant pour la dermite de contact. Les lésions eczémateuses sont par ailleurs plus volontiers symétriques et bilatérales. (52–54)

La dermite séborrhéique peut imiter *tinea capitis* par des squames du cuir chevelu associées à un érythème (**Figure 7f**). Elle se distingue par sa topographie caractéristique (cuir chevelu, sillons nasogéniens, sourcils), l'absence d'alopécie, et son contexte clinique (adulte, terrain séborrhéique). (52,53)



Figure 7 : Principaux diagnostics différentiels des dermatophytoses

a : psoriasis unguéal ; b : psoriasis en plaques ; c : pityriasis rosé de Gibert ; d : eczéma vésiculeux ; e : eczéma discoïde ; f : dermatite séborrhéique cuir chevelu. (55–59)

g. *Tinea incognita*

Tinea incognita est une dermatophytose à présentation clinique atypique, secondaire à l'application de dermocorticoïdes sur une lésion fongique méconnue (**Figure 8**). L'érythème et le contour circiné caractéristiques sont atténués, voire absents, rendant le diagnostic clinique difficile et exposant à un retard thérapeutique significatif. Ce tableau est d'autant plus insidieux que le patient ressent souvent un soulagement initial sous dermocorticoïdes, retardant la consultation. La prévalence exacte de *tinea incognita* reste difficile à estimer, mais plusieurs études suggèrent qu'il s'agit d'une forme en augmentation, liée à la disponibilité et à l'usage inapproprié des dermocorticoïdes. (48,60)



Figure 8 : Tinea incognita

Aspect atypique d'une dermatophytose après application de dermocorticoïdes. On note l'absence de bordure circinée nette des lésions.

(61)

4. Techniques de mise en évidence

L'examen mycologique est indispensable avant toute mise sous traitement antifongique systémique. Son coût financier est largement inférieur à celui d'une épreuve thérapeutique probabiliste, et son absence peut conduire à des erreurs diagnostiques aux conséquences cliniques sévères, notamment dans les teignes du cuir chevelu de l'enfant. (13)

Cela commence, après l'interrogatoire du patient et l'identification du contexte épidémiologique (voyage en zone tropicale, contacts avec des animaux, sport, métier), par le prélèvement mycologique. Celui-ci doit être effectué par un praticien expérimenté, en respectant le principe fondamental de prélever à la jonction entre zone saine et zone lésée, là où se situe le champignon vivant susceptible de se développer en culture. La technique de prélèvement est adaptée au site anatomique concerné : raclage de la bordure érythémateuse pour la peau glabre, recueil de la kératine friable sous-unguéale pour les onychomycoses, ou des squames et cheveux pour les teignes du cuir chevelu. Pour ces dernières, un examen préalable rapide et peu coûteux à l'aide de la lampe de Wood (lumière ultraviolette) permet de détecter une auto-fluorescence évocatrice du genre *Microsporum*. Immédiatement après, un examen direct au microscope est effectué afin de confirmer la présence de filaments mycéliens et de spores. (13,62,63)

Il est par ailleurs impératif que le prélèvement mycologique soit réalisé à distance de tout traitement antifongique préalable. Une fenêtre thérapeutique d'au moins quinze jours est requise après l'arrêt d'un antifongique topique appliqué sur la peau ou le cuir chevelu, et d'au moins trois mois après l'arrêt d'un traitement systémique ou d'un vernis antifongique sur les ongles. Le non-respect de cette fenêtre peut conduire à un examen direct faussement négatif et à des cultures stériles, retardant le diagnostic et la prise en charge. (1,6)

Suite à cela, la mise en culture représente l'examen de référence, fait en première intention, permettant une identification macroscopique (aspect, couleur, texture de la colonie) et microscopique (morphologie des spores et filaments après coloration) du dermatophyte.

La méthode standard consiste à ensemercer deux milieux en parallèle : un milieu Sabouraud additionné de chloramphénicol et de gentamicine, afin d'inhiber la croissance de la flore bactérienne contaminante, et un autre semblable additionné d'actidione. Cette dernière, aussi connue sous le nom de cycloheximide, est un actif inhibant la croissance des moisissures et levures saprophytes non pathogènes, permettant ainsi d'isoler sélectivement les dermatophytes. L'intérêt de mener les deux cultures en parallèle est de ne pas méconnaître une moisissure ou levure pathogène, certaines espèces cliniquement significatives comme *Candida* spp. ou *Fusarium* spp étant sensibles à l'actidione et donc inhibées sur ce second milieu.

Les tubes ensemencés ne doivent pas être vissés hermétiquement, les dermatophytes étant des organismes aérobies. Les cultures sont incubées à 30 °C pendant trois à quatre semaines, délai à respecter avant de rendre un résultat négatif. L'identification finale repose sur l'analyse combinée des caractéristiques macroscopiques en recto et verso de la culture (**Figure 9**) et microscopiques de la colonie (telles qu'illustrées en **Figure 1**), permettant de déterminer le genre et l'espèce du dermatophyte. (13,39,64)

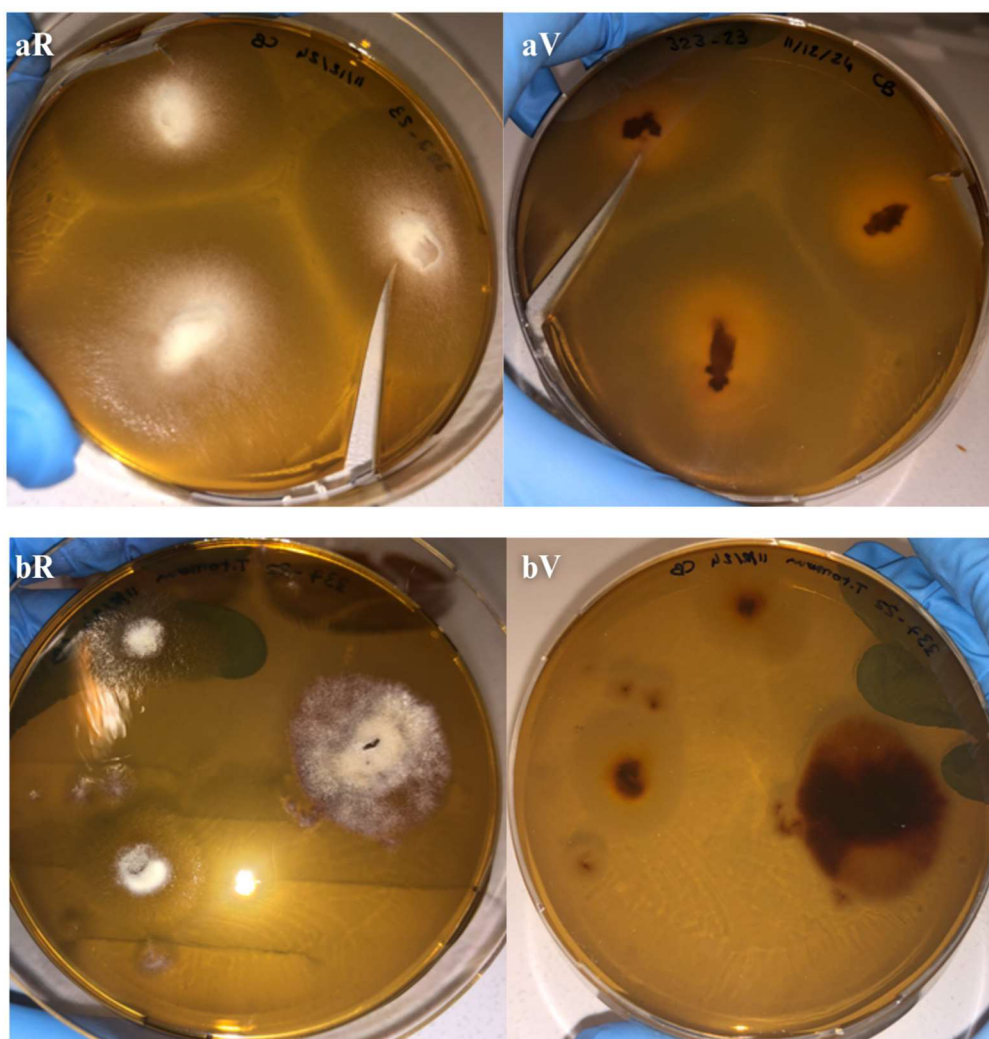


Figure 9 : Photographies originales des colonies de dermatophytes sur milieu de Sabouraud simple

Réalisées au LPMB. aR : *Microsporum audouinii*, culture vue en recto ; aV : *M. audouinii*, culture vue en verso ; bR : *Trichophyton tonsurans*, culture vue en recto ; bV : *T. tonsurans*, culture vue en verso. Les cultures ont été réalisées sur des boîtes de Pétri de 90 mm de diamètre.

Suite à la mise en culture, si l'identification macroscopique et microscopique est insuffisante, notamment face à une espèce morphologiquement atypique, un résultat discordant, ou une suspicion d'espèce émergente comme *Trichophyton indotineae*, une démarche séquentielle du plus accessible au plus spécialisé est mise en œuvre (**Figure 10**).

Ainsi, la technique de deuxième intention est la spectrométrie de masse des protéines fongiques, le MALDI-TOF (*Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionization, Time-Of-Flight*), qui permet une identification à partir de la colonie isolée en culture par comparaison avec une base de données protéomique.

Ses performances sont comparables à celles de la *Polymerase Chain Reaction* (PCR)-séquençage pour l'identification des principaux dermatophytes, mais sa limite reste l'exhaustivité de la base de données utilisée, qui peut être insuffisante pour les espèces rares ou nouvellement décrites. Enfin en troisième intention, la PCR-séquençage déjà citée, offre l'identification la plus précise au niveau moléculaire, par détermination de l'enchaînement nucléotidique d'un fragment d'ADN cible. C'est une technique de grande précision mais nécessitant des moyens financiers et techniques élevés, raison pour laquelle elle est réservée aux cas très complexes. (17,49,63,65)

Un autre moyen d'identification très rapide existe : la PCR multiplex. Il s'agit d'une technique distincte réalisée directement sur le prélèvement fongique, en parallèle de la mise en culture, avec l'avantage d'un résultat en moins de 24h, sans attendre la pousse fongique. Les produits d'amplification sont confrontés à une base de données génomique, ce qui implique le risque de ne pas identifier une espèce absente de cette base. Elle manque par ailleurs de standardisation au niveau international et dépend d'un appareillage spécifique peu répandu. Elle n'est pas utilisée au CHRU de Tours : son coût élevé et le caractère non urgent du diagnostic – les dermatophytoses étant rarement des pathologies menaçant le pronostic vital – ne justifient pas son recours. (2,66,67)

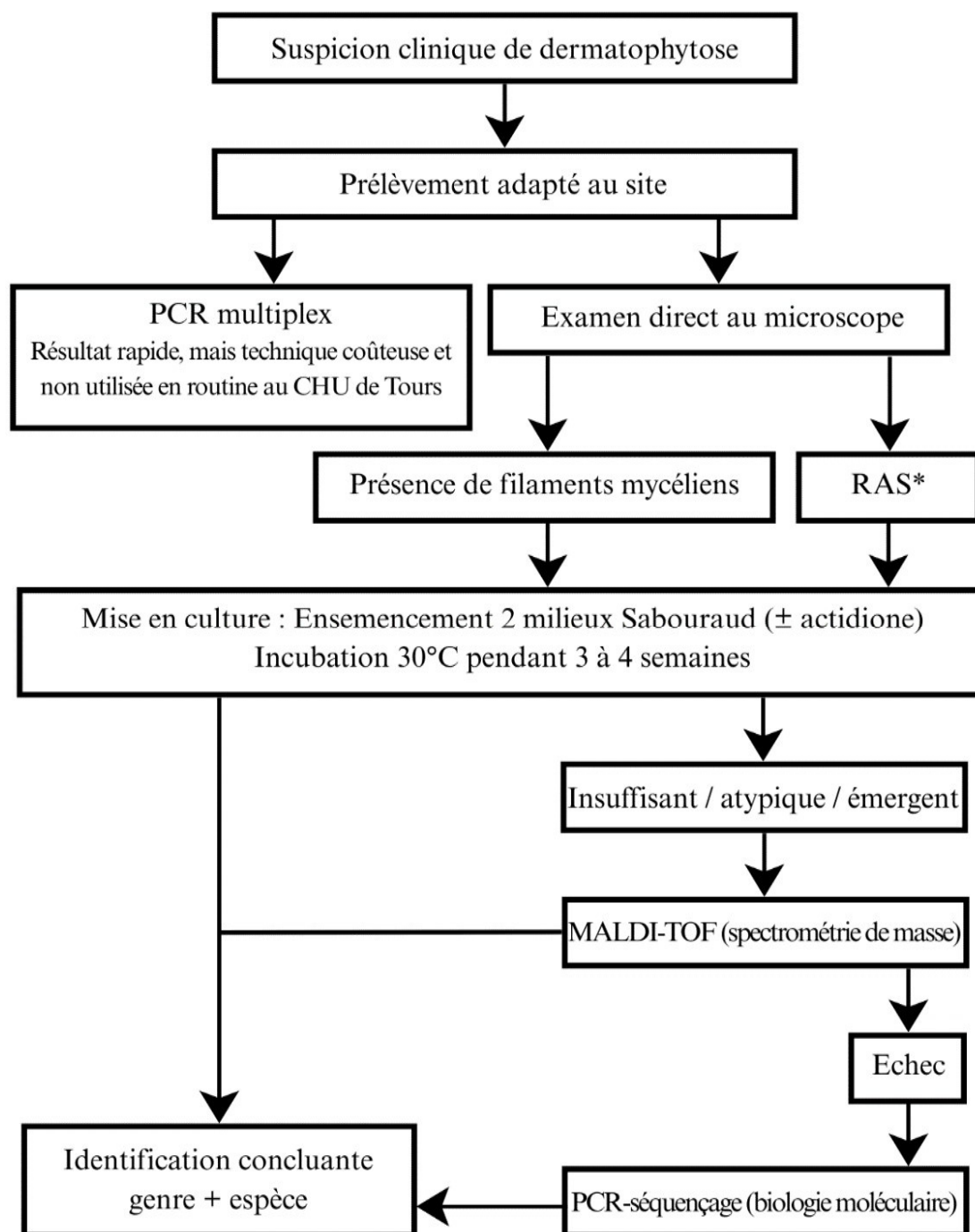


Figure 10 : Algorithme du diagnostic mycologique des dermatophytes

* Un examen direct négatif n'exclut pas une dermatophytose ; la culture reste systématiquement indiquée en raison de la sensibilité limitée de l'examen microscopique.

C. PRISE EN CHARGE DES DERMATOPHYTOSES

1. Antifongiques de l'arsenal thérapeutique

a. Antifongiques oraux

Seules deux molécules constituent l'arsenal thérapeutique oral en France. (1)

La terbinafine est l'antifongique systémique de référence chez l'adulte, surtout pour *tinea capitis* et *tinea unguium*. (68,69) Elle appartient à la classe des allylamines (**Figure 11a**) et agit par inhibition de la squalène époxydase, enzyme catalytique qui convertit le squalène en 2,3-oxydosqualène, précurseur de l'ergostérol. La carence en ergostérol qui en résulte altère l'intégrité de la membrane, compromettant la croissance et entraînant l'apoptose de la cellule fongique. (70) Elle est indiquée en première intention dans les onychomycoses matricielles et les dermatophytoses cutanées étendues. (71) Les durées de traitement varient selon la localisation, comme synthétisé dans le **Tableau 2** en fin de partie.

L'itraconazole appartient à la famille des imidazolés (**Figure 11b**), qui agissent par inhibition de la CYP51 (enzyme 14 α -déméthylase du cytochrome P450) fongique, bloquant la biosynthèse de l'ergostérol. (71) Son usage s'est étendu après le retrait de la griséofulvine, en particulier pour les teignes pédiatriques à *Microsporum* dans un cadre de prescription compassionnelle (CPC) chez les patients de plus de 20 kg. (72,73) Il est également utilisé dans le cas de résistance à la terbinafine, notamment face à *Trichophyton indotineae*. (32)

Plus précisément, la griséofulvine, fongistatique historique des teignes pédiatriques, a été retirée du marché français en juillet 2021. (74) Son retrait, suivi de celui de la solution buvable d'itraconazole en novembre 2024 (75), a conduit le Comité Scientifique Permanent « Médicaments de Dermatologie » de l'Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé (ANSM), réuni en avril 2021 avec la Société Française de Dermatologie (SFD), la Société Française de Mycologie Médicale (SFMM) et la SFD Pédiatrique (SFDP), à recommander en substitution la terbinafine pendant quatre semaines pour les teignes trichophytiques, et l'itraconazole pendant six semaines pour les teignes microsporiques (**Annexe 1**). (76)

b. Antifongiques locaux

Les antifongiques topiques constituent le premier recours dans les formes superficielles et localisées, surtout dans *tinea corporis*, *tinea cruris*, et *tinea pedis*. (69) Quatre grandes classes sont disponibles :

Les imidazolés (éconazole, oxiconazole, bifonazole, isoconazole, kétoconazole, miconazole...) sont des fongistatiques (**Figure 11b**), ils constituent la classe la plus prescrite du fait de leur large spectre. Tout comme l'itraconazole par voie systémique, ils agissent par inhibition de la CYP51 fongique, bloquant ainsi la conversion du lanostérol en ergostérol. L'accumulation de lanostérol perturbe la membrane fongique, la rendant perméable et laissant échapper ses composants et entraînant son apoptose. (77) Appliqués deux fois par jour pour l'éconazole ou une fois par jour pour le bifonazole, le traitement doit être poursuivi deux à trois semaines après la disparition des lésions cliniques pour éviter les récives. (1)

Le ciclopirox (**Figure 11c**) est un agent antifongique de la famille des hydroxypyridones. Contrairement aux azolés et à la terbinafine qui inhibent la synthèse de l'ergostérol, le ciclopirox agit par chélation du fer, privant la cellule fongique de cet élément essentiel à sa croissance. Cette chélation inhibe en effet les peroxydases et catalases responsables de la détoxification des métabolites toxiques normalement responsables de la mort cellulaire fongique. Ce mécanisme confère au ciclopirox une activité fongicide et fongistatique concentration-dépendante peu sensible au risque de résistances. (78)

À la différence des imidazolés (fongistatiques), la terbinafine est fongicide (mécanisme d'action détaillé en **II.C.1.a** et structure chimique illustrée dans la **Figure 11a**). Elle présente une forte affinité pour les tissus kératinisés, avec accumulation dans le *stratum corneum*, les follicules pileux et le sébum, où elle persiste plusieurs jours après administration, permettant une diffusion prolongée et ainsi une application unique par jour. La durée de traitement est de une à deux semaines selon la localisation, ce qui favorise l'observance et explique les taux de guérison supérieurs observés en pratique. (69,70,79)

L'amorolfine (**Figure 11d**) est un dérivé de la morpholine, commercialisée sous forme de vernis, indiquée dans les onychomycoses distales peu étendues, à raison d'une à

deux applications hebdomadaires pendant six à douze mois. (69,71) Elle exerce une action fongistatique et fongicide en altérant la biosynthèse des stérols fongiques : elle réduit la teneur en ergostérol et provoque l'accumulation de stérols atypiques, ce qui induit des modifications morphologiques des membranes et des organites aboutissant à l'apoptose cellulaire fongique. (71)

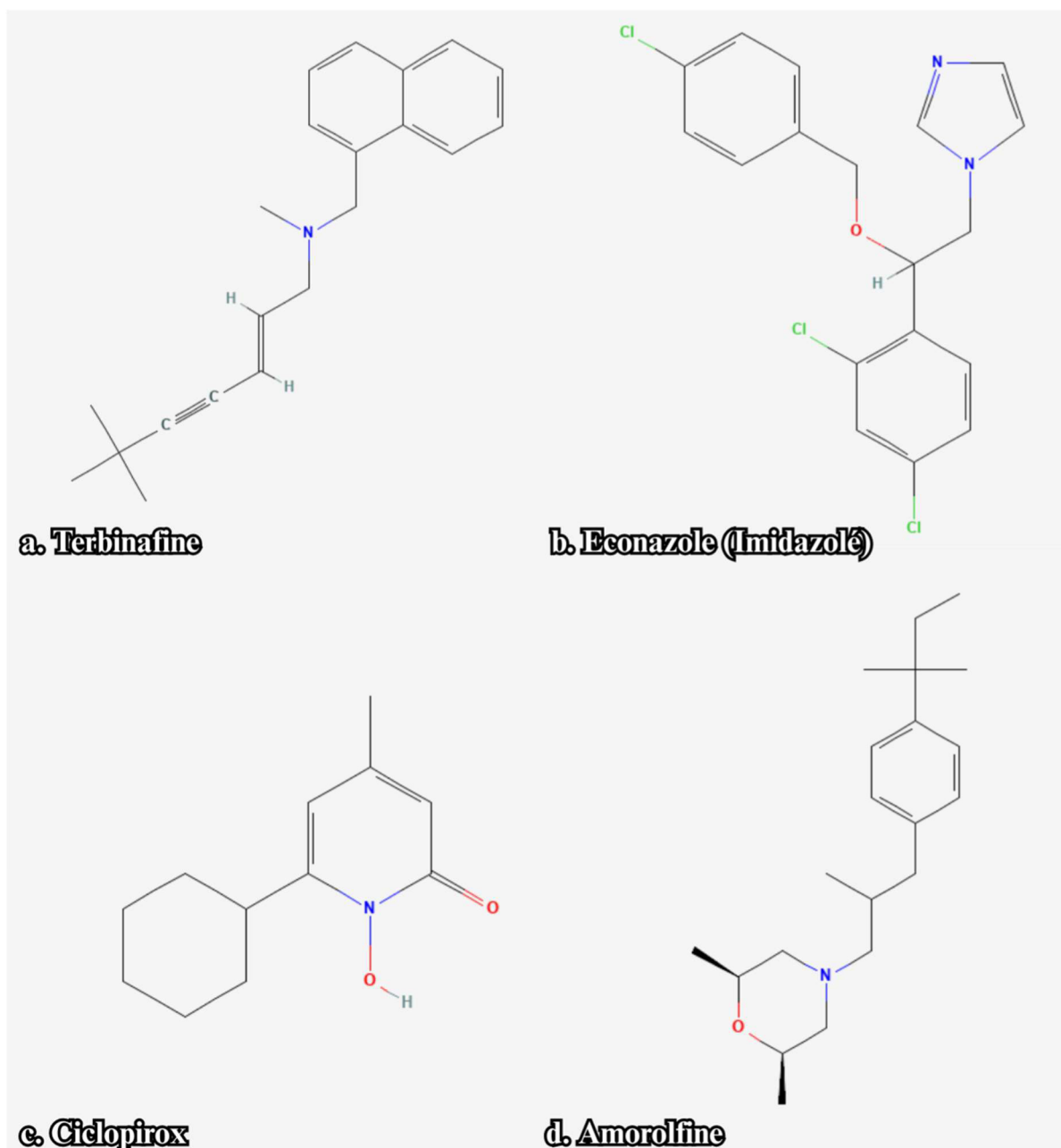


Figure 11 : Structures chimiques des représentants des quatre classes d'antifongiques utilisés dans le traitement des dermatophytoses

a : terbinafine (allylamine) ; b : éconazole (représentant de la classe des imidazolés) ; c : ciclopirox (hydroxypyridone) ; d : amorolfine (morpholine). (80–84)

En cas d'échec d'un traitement bien conduit, avant de conclure à une résistance, il convient d'évaluer l'observance, de rechercher une recontamination (intertrigo associé non traité, promiscuité avec un animal, linge partagé) et d'éliminer un diagnostic différentiel (psoriasis, pityriasis rosé de Gibert, eczéma). (1) Ces éléments, ainsi que les modalités pratiques de dispensation, les effets indésirables, les contre-indications et les interactions médicamenteuses sont développés en **Partie III** (Chapitre IV) dans le cadre du rôle de conseil du pharmacien.

2. Recommandations actuelles de prises en charge

La prise en charge des dermatophytoses est encadrée par des recommandations issues de la littérature dermatologique et infectiologique, notamment synthétisées dans des ouvrages de référence et des revues de synthèse citées plus bas. Elle s'appuie sur un principe fondateur : la confirmation mycologique préalable est indispensable avant toute instauration d'un traitement systémique, afin d'éviter des erreurs diagnostiques et des traitements inappropriés aux conséquences cliniques et économiques significatives. (1,13)

Le choix thérapeutique dépend principalement de la localisation, de l'étendue des lésions, de l'espèce mycologique responsable, et du terrain du patient. (1,69,85,86)

Les dermatophytoses superficielles et localisées (souvent *tinea corporis*, *tinea cruris* et *tinea pedis*) relèvent en première intention d'un traitement antifongique topique seul, d'une durée allant de deux à quatre semaines selon la molécule choisie (**Figure 12**). (1,69)

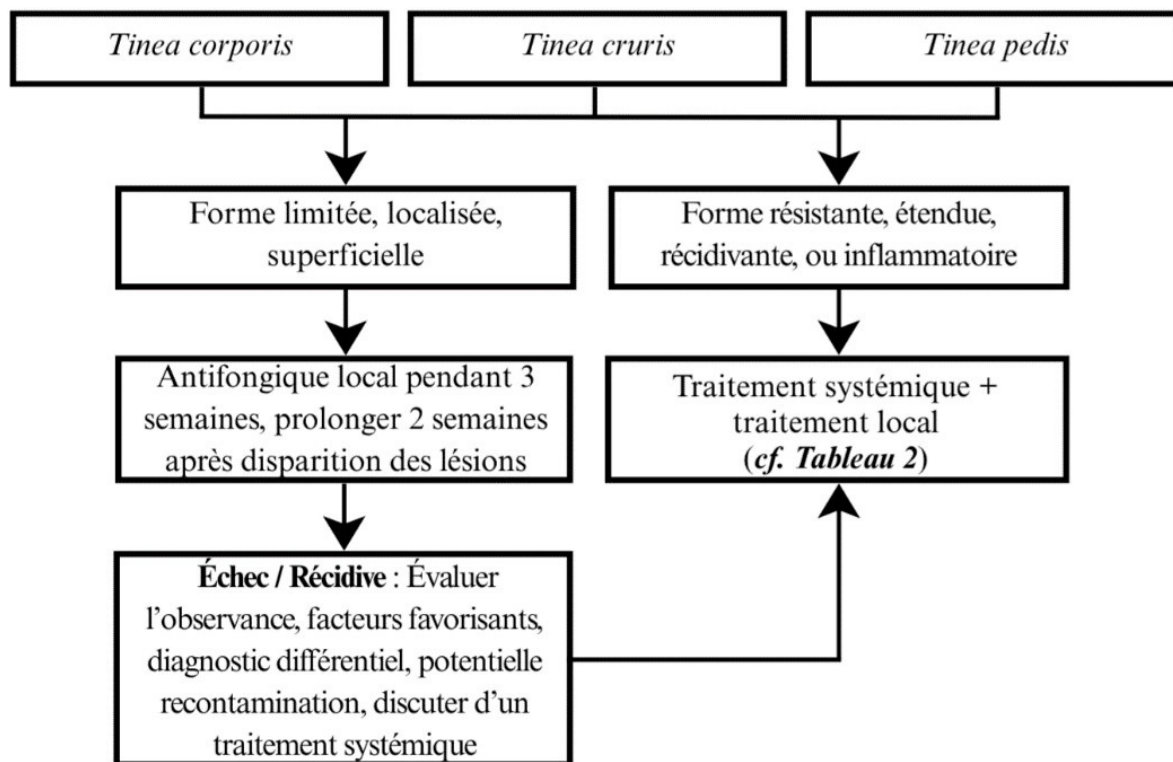


Figure 12 : Algorithme de prise en charge thérapeutique de tinea corporis, tinea cruris et tinea pedis

D'après les pratiques du CHRU de Tours, Chabasse et al. (1), et Caplan et al. (69). Les modalités pratiques de dispensation sont détaillées en partie III (chapitre IV).

Les onychomycoses (*tinea unguium*) nécessitent un traitement prolongé (**Figure 13**). Les formes distales peu étendues sans atteinte matricielle peuvent relever d'un vernis antifongique seul, tandis que les formes matricielles et étendues requièrent un traitement systémique, généralement par terbinafine orale, associé ou non à un topique. (1,69)

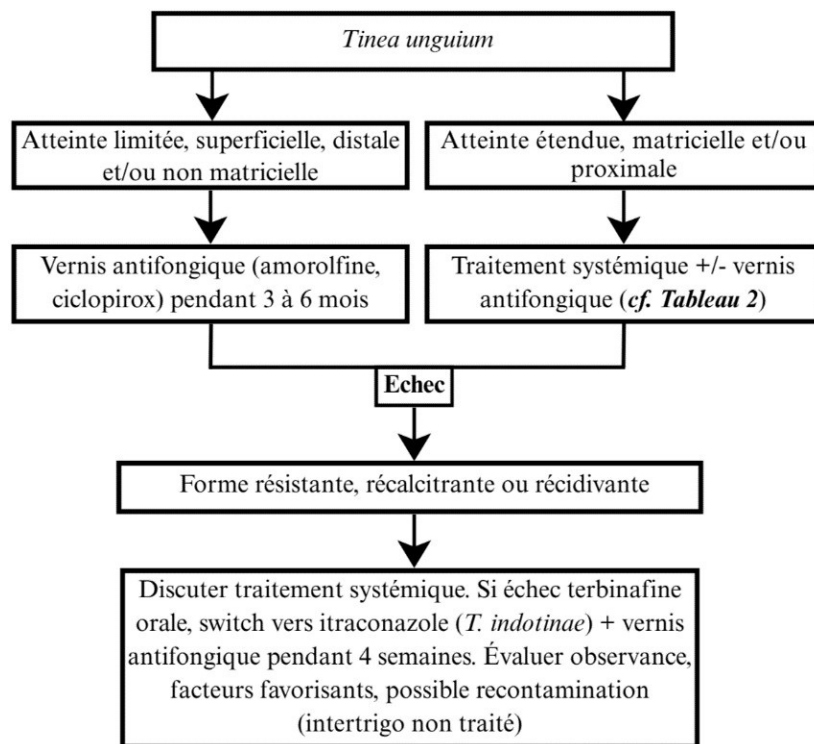


Figure 13 : Algorithme de prise en charge thérapeutique de tinea unguium

D'après les pratiques du CHRU de Tours, Chabasse et al. (1), et Caplan et al. (69). Les modalités pratiques de dispensation sont détaillées en Partie III (chapitre IV).

Les teignes du cuir chevelu (*tinea capitis*) requièrent quant à elles impérativement un traitement systémique – les antifongiques topiques seuls pénétrant peu le follicule pileux – associé à un shampoing ou lotion antifongique afin de réduire la transmission. (1,69)

En pratique, le praticien initie un traitement antifongique probabiliste avant le retour des résultats des cultures mycologiques. (87) En revanche, l'instauration d'une corticothérapie locale en première intention devant une lésion suspecte est à proscrire. En effet, appliqués sur une dermatophytose méconnue, les dermocorticoïdes masquent la symptomatologie, aggravent l'infection, et retardent le diagnostic, réalisant le tableau de *tinea incognita* décrit précédemment. (1,86)

Tableau 2 : Récapitulatif des stratégies thérapeutiques antifongiques dans les dermatophytoses

D'après les pratiques du CHRU de Tours (dossier patient partagé [DPP] 2015-2024) et les recommandations de Chabasse et al. (1) et Caplan et al. (69). Les modalités détaillées de dispensation, les effets indésirables et les interactions médicamenteuses sont développés en Partie III (chapitre IV).

Forme clinique	Atteinte	Stratégie antifongique	Molécule	Posologie	Durée
<i>Tinea pedis, tinea corporis, tinea cruris</i>	Limitée, localisée, superficielle	Topique	Econazole	2x/j	3 semaines ^a
			Bifonazole	1x/j	3 semaines
			Terbinafine (locale)	1x/j	1 à 2 semaines
			Kétoconazole	1 à 2x/j	3 à 4 semaines
<i>Tinea cruris, tinea corporis</i>	Étendue, récidivante, inflammatoire	Systémique	Terbinafine	250 mg/j	2 à 6 semaines ^b
<i>Tinea pedis</i>	Étendue, inflammatoire	Systémique + topique	Terbinafine + imidazolé local	250 mg/j	6 à 8 semaines
<i>Tinea unguium</i>	Non matricielle, distale, localisée	Vernis	Amorolfine	1x/semaine	6 à 12 mois
			Ciclopirox	1x/j	6 à 12 mois
	Matricielle, proximale, étendue	Systémique +/- vernis	Terbinafine	250 mg/j	6 mois
		Systémique	Terbinafine	250 mg	4 mois ^c
	Récalcitrante, suspicion de résistance	Systémique	Itraconazole	400 mg/j	6 à 12 semaines
<i>Tinea capitis</i>	Trichophytique	Systémique + shampooing ^d	Terbinafine	62,5 à 250 mg/j selon le poids	4 semaines
	Microsporique	Systémique + shampooing ^d	Itraconazole	50 à 100 mg/j (88)	6 semaines
	Kérion de Celse	Systémique + corticothérapie voire antibiothérapie ^f	Terbinafine ou itraconazole selon l'espèce	/	4 à 6 semaines

^a Le traitement topique doit être poursuivi deux semaines après la disparition des lésions cliniques pour prévenir les récurrences. (1)

^b Deux semaines selon Chabasse et al. (1) ; jusqu'à six semaines selon les pratiques du CHRU de Tours pour les formes étendues.

^c En discontinu = pulse-thérapie (1 semaine par mois)

^d Le shampooing antifongique adjuvant est utilisé 2 à 3 fois par semaine pendant toute la durée du traitement systémique afin de réduire la dissémination des spores dans l'environnement du patient. Les spécialités disponibles contiennent : kétoconazole 2% (Kétoderm) ou ciclopiroxolamine (Mycoster® 1%, Sebiprox 1,5%).

^f En cas de kérion de Celse, une corticothérapie orale courte (prednisolone 1 mg/kg/j pendant 5 à 7 jours) peut être associée au traitement antifongique afin de réduire la réaction inflammatoire et limiter le risque d'alopécie cicatricielle, ainsi qu'une antibiothérapie (souvent amoxicilline + acide clavulanique) en cas de surinfection bactérienne. (89,90)

III. PARTIE II : EPIDEMIOLOGIE DES DERMATOPHYTOSES AU CHRU DE TOURS

A. MATERIEL ET METHODES

1. Objectifs

L'objectif principal de ce travail est de faire un état des lieux de l'épidémiologie des dermatophytoses au sein du CHRU de Tours sur une période s'étendant du 1^{er} janvier 2015 au 31 décembre 2024.

Cette étude vise à décrire les espèces de dermatophytes, les formes cliniques rencontrées et leur évolution durant ces 10 ans afin de les comparer aux données nationales. De plus, les molécules prescrites par les praticiens du CHRU sont confrontées aux recommandations en vigueur à la période considérée.

2. Critères d'exclusion

Cette étude repose sur une sélection de dossiers à partir de l'extraction brute de la totalité des prélèvements mis en culture au sein du LPMB entre le 1^{er} janvier 2015 et le 31 décembre 2024. Ainsi, sur un total de 4986 prélèvements, l'analyse a porté sur un échantillon de 1006 cas. Les critères d'exclusion successifs étaient la culture stérile, la présence de pathogènes non dermatophytiques, les cultures en doublon donnant des identifications strictement identiques et enfin un dossier trop peu renseigné sur l'épidémiologie (sexe et âge) et la clinique du patient (**Figure 14**).

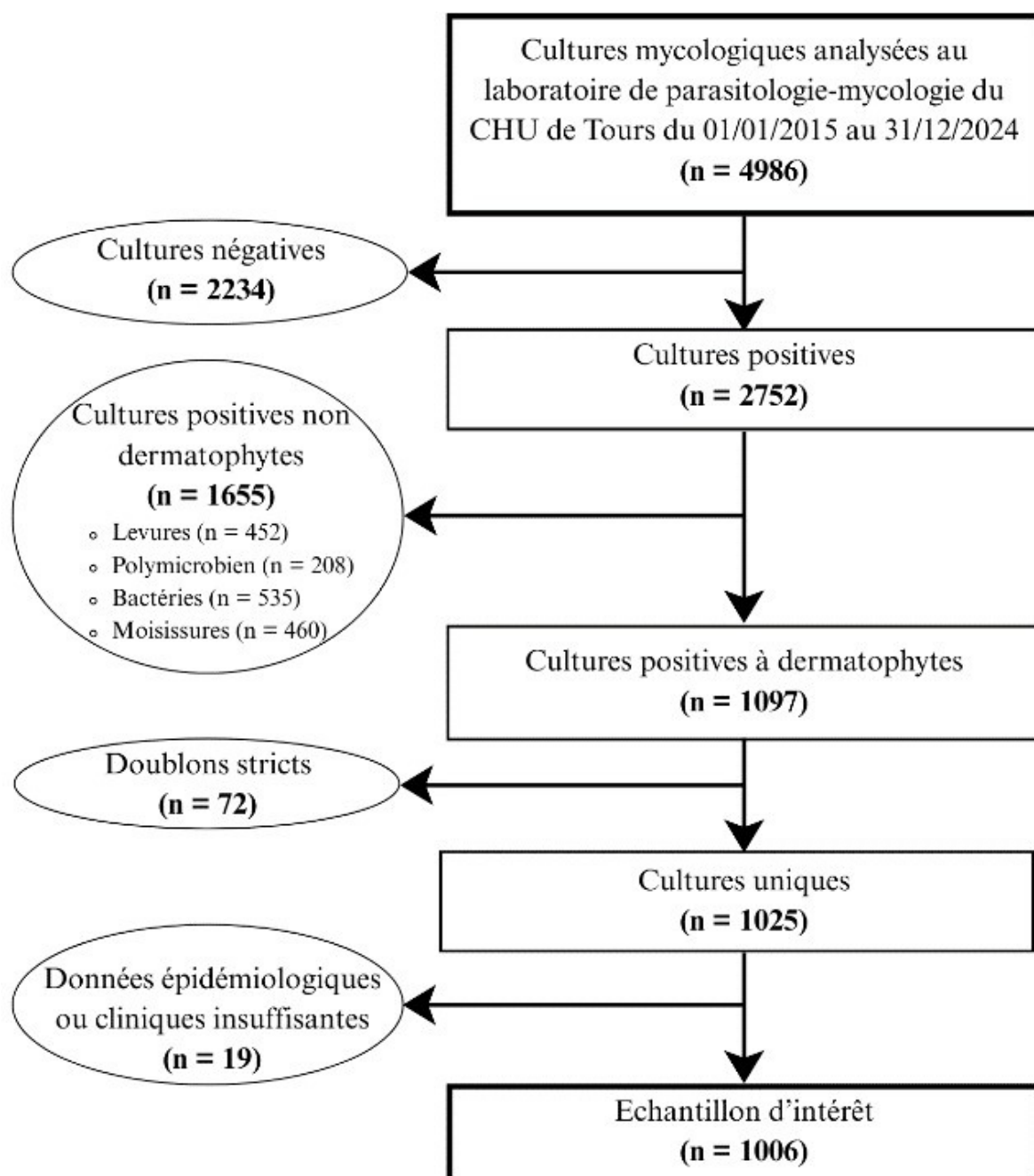


Figure 14 : Algorithme de sélection de l'échantillon de l'étude

A partir de 4986 prélèvements bruts provenant du LPMB (2015-2024), 1006 cas ont été retenus après application des critères d'exclusion successifs (cultures stériles, pathogènes non dermatophytiques, doublons strictement identiques, dossiers lacunaires).

3. Méthode de recueil des données

Il s'agit d'une étude rétrospective menée au sein du LPMB. Elle porte sur les prélèvements cutanés examinés au sein du service, du 1^{er} janvier 2015 au 31 décembre 2024, provenant de patients hospitalisés dans d'autres services du CHRU de Tours ou venus en consultation externe. L'extraction du dossier informatique brut a été faite en avril 2025, et le recueil manuel des données a été réalisé de juin à août 2025.

Chaque prélèvement a fait l'objet d'un recueil de données du DPP de la base du CHRU, plus précisément des comptes rendus de consultation et des ordonnances de sortie. Outre le sexe et l'âge des patients au moment du prélèvement, la date et la nature du prélèvement, et l'espèce pathogène prélevée, la consultation du DPP a permis d'extraire la clinique présentée et la prise en charge thérapeutique entreprise.

Pour un groupe limité de patients, le contexte infectieux (contact avec un animal, voyage récent en zone endémique, mode de contagion, métier) était renseigné dans le DPP. Ces données étaient insuffisamment exhaustives pour permettre une analyse statistiquement exploitable.

Conformément à la réglementation en cours concernant l'exploitation de données patients, l'accès aux données a été réalisé après accord de la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL) et sous la supervision du Dr. Guillaume LAURENT. L'ensemble des données exposées dans cette thèse est anonymisé dans le respect des règles de confidentialité.

4. Analyse statistique descriptive

C'est une étude observationnelle, rétrospective, monocentrique et descriptive. Les données recueillies ont été standardisées et traitées avec le logiciel Microsoft Excel® 2013, notamment à l'aide des outils Tableaux Croisés Dynamiques et *Power Query*, ce dernier ayant permis la visualisation de l'évolution temporelle des différents antifongiques prescrits.

La méthodologie employée relève de la statistique descriptive, aussi appelée analyse de données. L'objectif est de rendre les plus explicites possible les tendances épidémiologiques dermatophytiques.

B. RESULTATS

1. Description de la population

L'analyse porte sur un échantillon de 1006 prélèvements. La population de l'étude présente une prédominance masculine avec 58 % (n = 587) d'hommes contre 42 % (n = 419) de femmes, soit un sex-ratio de 1,4 en faveur du sexe masculin.

L'âge moyen des patients est de 43,9 ans (médiane : 48 ans). Les prélèvements positifs aux dermatophytes concernent majoritairement les sujets de plus de 40 ans, qui représentent environ 60 % des cas, tandis que les patients de plus de 60 ans contribuent à hauteur de 34 % (**Figure 15**, pyramide des âges en **Annexe 2**). La distribution présente un profil bimodal, marquée par un premier pic chez les enfants de 0 à 9 ans (21 %). Après une diminution relative, le nombre de prélèvements positifs augmente à nouveau à partir de 40 ans pour atteindre un maximum dans la tranche des 50-59 ans (14 %), puis demeure relativement stable entre 60 à 79 ans avant de décroître après 80 ans.

Cette répartition bimodale reflète l'existence de deux populations particulièrement exposées aux dermatophytoses : d'une part les enfants, chez lesquels prédominent les teignes du cuir chevelu, et d'autre part les adultes âgés, chez qui la multiplicité des facteurs de risque favorise la survenue de ces infections, notamment les onychomycoses.

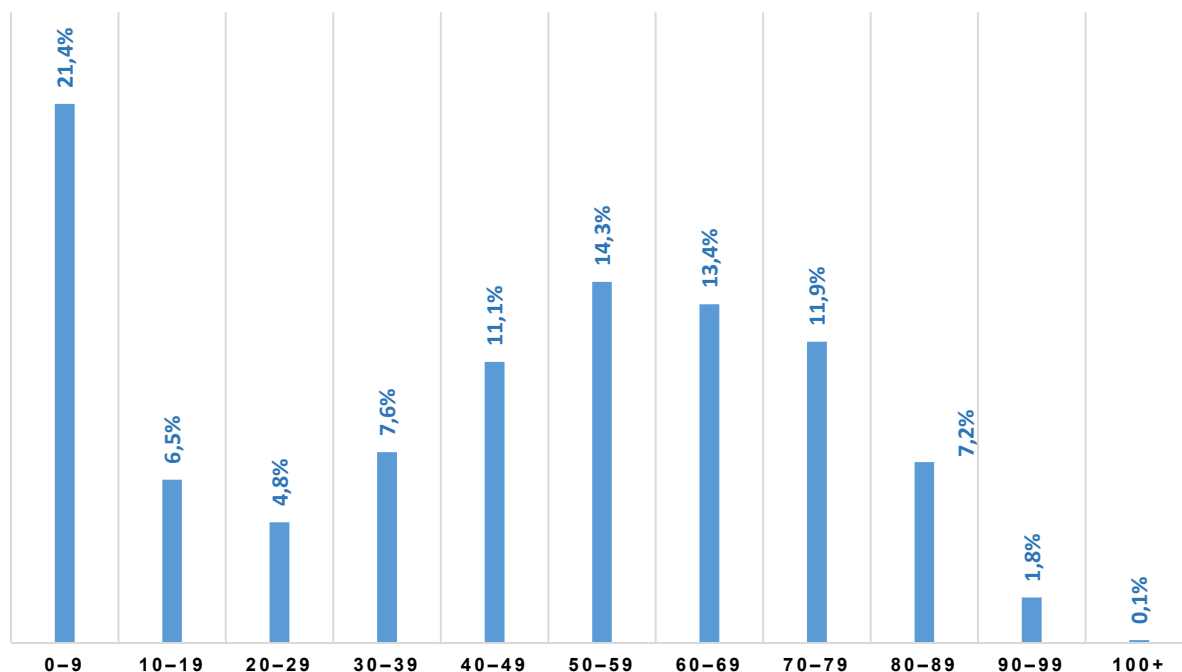


Figure 15 : Répartition de l'échantillon par tranche d'âge des patients (n = 1006)

Histogramme présentant la distribution des prélèvements selon les tranches d'âge décennales au moment du prélèvement.

2. Profils mycologique et clinique

a. Profil mycologique

Quinze espèces uniques de dermatophytes ont été identifiées au total entre le 1^{er} janvier 2015 et le 31 décembre 2024 au CHRU de Tours. Le genre *Trichophyton* est prédominant. Pour rappel, tous les *T. mentagrophytes* isolés sont considérés comme *T. mentagrophytes* var. *interdigitale* (ou *T. interdigitale* pour faire plus simple), espèce anthropophile. (29)

L'espèce la plus isolée est *Trichophyton rubrum* avec 59 % (n = 592), suivie de loin par *Trichophyton interdigitale* avec 14 % (n = 140) et *Trichophyton tonsurans* avec 9 % (n = 88), et enfin *Microsporum canis* avec 5 % (n = 46) (**Figure 16**, détails en **Annexe 3**).

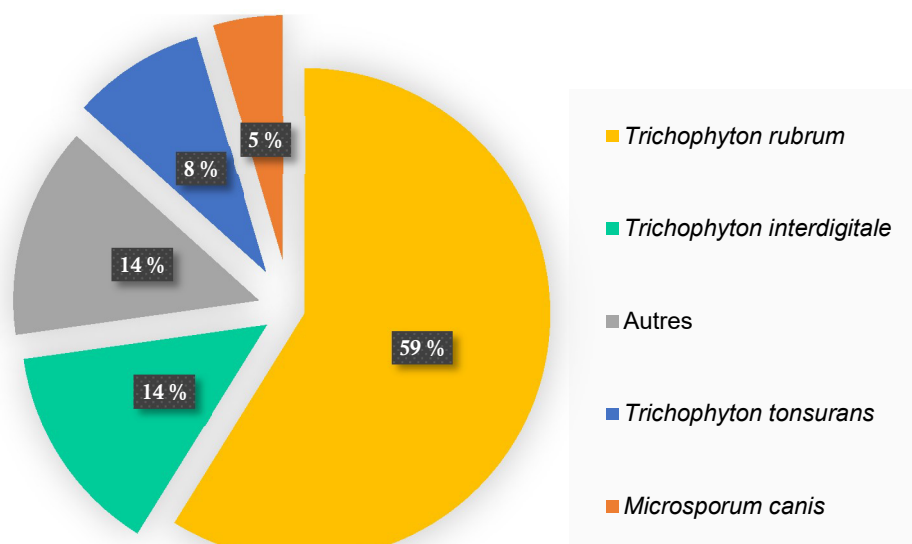


Figure 16 : Répartition des principales espèces de dermatophytes isolées (n = 1006)

Diagramme circulaire des principales espèces isolées. Les espèces représentant chacune moins de 3 % des prélèvements ont été regroupées dans la catégorie « Autres », avec les prélèvements à dermatophytes non identifiés qui représentent (5,2 %) et les *Trichophyton sp.* (2 %).

On note par ailleurs l'identification de *Trichophyton indotineae* (n = 3), espèce émergente dont le premier isolement dans notre cohorte date de décembre 2023. Bien que l'effectif soit faible, cela mérite tout de même une attention particulière en raison des enjeux épidémiologiques qu'il soulève ou pourrait soulever. (91)

L'analyse des réservoirs infectieux montre que les espèces anthropophiles représentent 94 % (n = 891) des espèces retrouvées dans l'échantillon, confirmant leur prédominance dans notre contexte hospitalier. Les espèces zoophiles contribuent à hauteur de 5 % (n = 53), *Microsporum canis* représentant à lui seul l'essentiel du groupe (n = 46). Ces dernières sont principalement responsables de teignes du cuir chevelu (*tinea capitis*) et de l'herpès circiné (*tinea corporis*), et sont, dans 32 cas documentés de notre cohorte, en lien avec la présence d'un animal de compagnie au sein du foyer.

Les espèces géophiles représentent quant à elles une fraction anecdotique de 1 % (n = 7).

b. Profil clinique

Les prélèvements analysés concernent principalement des atteintes unguéales (*tinea unguium*) qui représentent près de la moitié des cas (44 %, n = 438). La teigne du cuir chevelu (*tinea capitis*) arrive en deuxième position avec 20 % (n = 205), suivie de *tinea pedis* ou pied d'athlète avec 16 % (n = 164) et de *tinea corporis* ou herpès circiné avec 14 % (n = 138). Les atteintes des grands plis (*tinea cruris*) sont moins fréquentes dans notre échantillon avec 6 % (n = 61) (**Figure 17**).

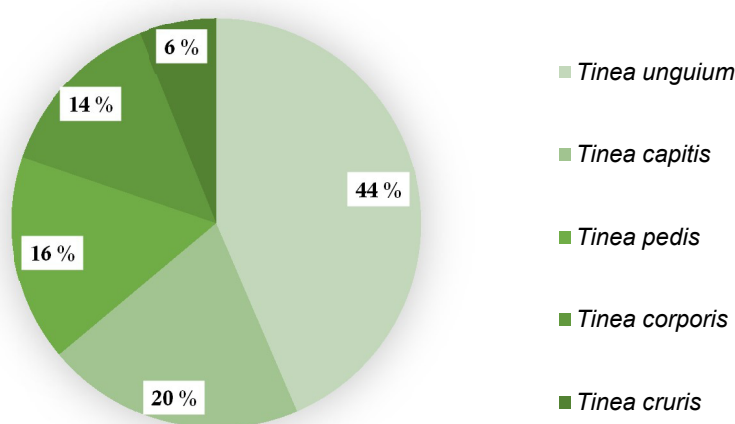


Figure 17 : Répartition des formes cliniques de dermatophytoses (n = 1006)

Diagramme circulaire représentant la distribution des cinq formes cliniques identifiées dans la cohorte.

3. Corrélations clinico-mycologiques

a. Répartition des espèces selon la clinique

Il existe une forte corrélation entre espèce isolée et forme clinique présentée. En effet *Trichophyton rubrum* est l'agent causal principal de toutes les formes cliniques hormis la teigne du cuir chevelu qu'on décrira par la suite. Il est ainsi responsable, dans notre échantillon, de 78 % (n = 343) des onychomycoses (*tinea unguium*), de 71 % (n = 117) des pieds d'athlète (*tinea pedis*), de 69 % (n = 42) des atteintes des grands plis (*tinea cruris*), et de 61 % (n = 84) de l'herpès circiné (*tinea corporis*) (**Figure 18**, détails en **Annexe 4**).

À l'inverse, le profil étiologique des teignes du cuir chevelu (*tinea capitis*) est plus hétérogène. *Trichophyton tonsurans* en est la principale espèce responsable avec 39 % (n = 79) des atteintes. On note également une part significative due à *Microsporum audouinii* avec 15 % (n = 31) des atteintes, à l'espèce zoophile *M. canis* avec 15 % (n = 30), et à *Trichophyton soudanense* avec 11 % (n = 23).

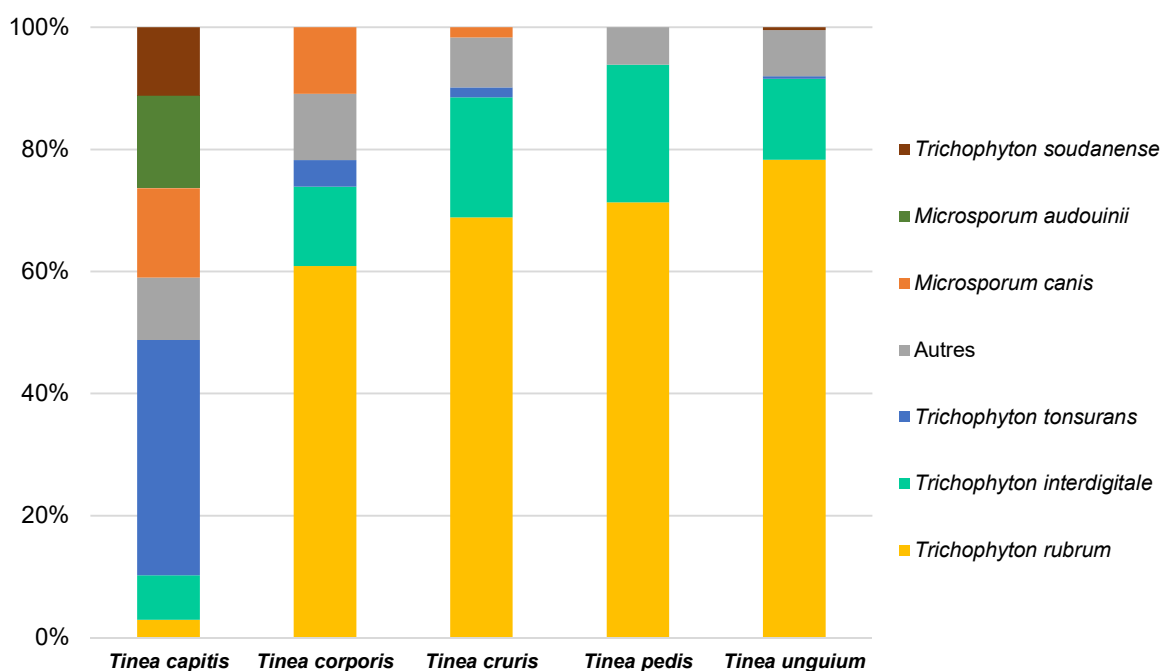


Figure 18 : Fréquence d'isolement des principales espèces de dermatophytes selon la forme clinique (n = 1006)

Diagramme en barres empilées représentant, pour chaque forme clinique, la contribution relative des espèces majoritaires. Seules les espèces représentant au moins 3 % de l'échantillon global sont représentées individuellement.

b. Répartition de la population en fonction de la clinique

Bien que le sex-ratio global soit en « faveur » des hommes (1,4), l'analyse par forme clinique nuance ce constat. On voit que l'intertrigo des grands plis (*tinea cruris*) est la forme la plus discriminante avec 77 % d'atteintes chez les hommes, tandis que les autres formes cliniques présentent une répartition plus équilibrée entre les sexes, notamment pour le pied d'athlète (*tinea pedis*) qui semble toucher les deux sexes de façon quasi équivalente dans notre échantillon, avec 49 % (n = 81) d'hommes 51 % (n = 83) de femmes (**Figure 19**).

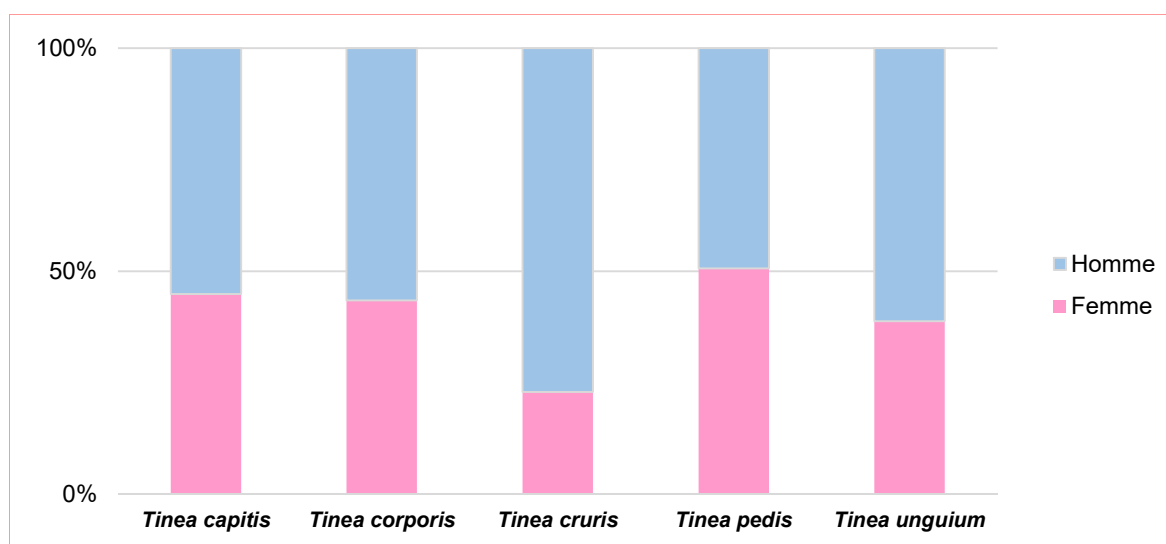


Figure 19 : Répartition par sexe selon la forme clinique (n = 1006)

La répartition des formes cliniques suit également une distribution bimodale en fonction de l'âge des patients. La pathologie chez l'enfant (0-9 ans) est très majoritairement représentée par la teigne du cuir chevelu (*tinea capitis*). À partir de 10 ans et tout au long de la vie adolescente et adulte, on observe une transition vers les atteintes cutanées et unguéales, avec une prédominance des onychomycoses (*tinea unguium*) chez les plus de 40 ans (**Figure 20**).

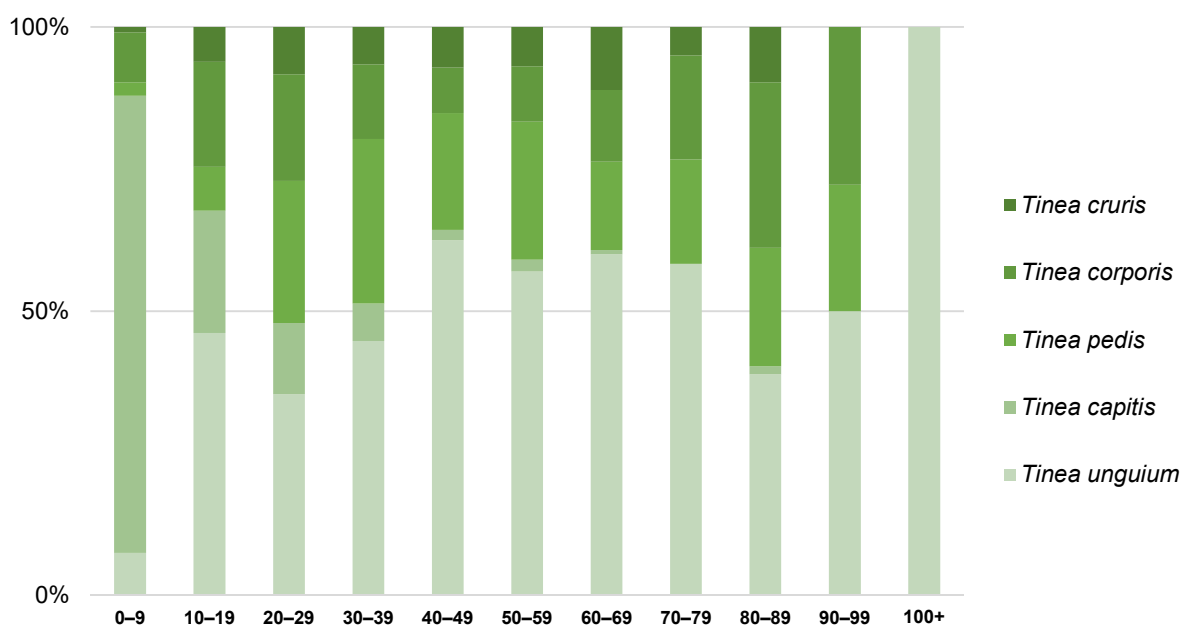


Figure 20 : Distribution des formes cliniques selon la tranche d'âge (n = 1006)

Diagramme en barres empilées illustrant la part relative de chaque forme clinique au sein des tranches d'âge, mettant notamment en évidence la transition entre teignes pédiatriques et dermatophytoses adultes.

4. Analyse des stratégies thérapeutiques

a. Voies d'administration

Sur l'ensemble des 1006 prélèvements, la prise en charge thérapeutique a pu être documentée à partir des données du DPP pour 730 cas, avec une administration par voie topique seule dans 35 % (n = 355) des cas, par voie orale seule dans 9 % (n = 93) des cas, et par les deux voies combinées dans 28 % (n = 282) des cas. Les 276 cas restants (27 %) ont été classés dans la catégorie « *Inconnu* » (**Figure 21**, détails en **Annexe 5**). Cette catégorie reflète une absence de données exploitables dans le DPP, plutôt qu'une abstention thérapeutique.

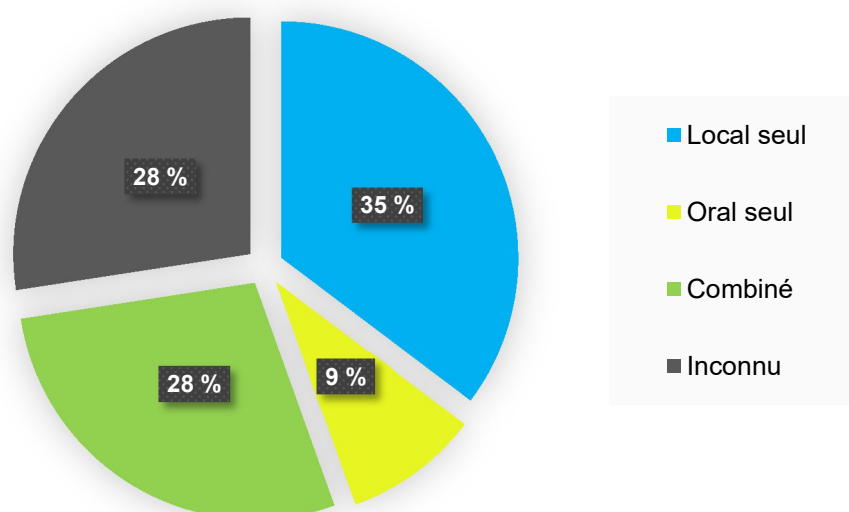


Figure 21 : Répartition des stratégies thérapeutiques antifongiques selon la voie d'administration (n = 1006)

Diagramme circulaire représentant quatre catégories de prise en charge : traitement topique seul, traitement oral seul, traitement combiné (topique + oral), et absence de traitement documenté (inconnu).

Dans notre échantillon, les 730 cas pour lesquels une prise en charge thérapeutique a pu être documentée ont donné lieu à un total de 1 157 prescriptions antifongiques, un même patient pouvant recevoir plusieurs molécules simultanément (traitement combiné local et systémique). Les pourcentages ci-dessous sont calculés sur le nombre total de prescriptions par voie.

Par voie orale, 374 prescriptions systémiques ont été recensées. La terbinafine est la molécule la plus prescrite, représentant 71 % (n = 265) des prescriptions orales, suivie

par la griséofulvine avec 20 % (n = 75) et ponctuellement par l'itraconazole avec 9 % (n = 34).

Par voie locale, 761 prescriptions topiques ont été recensées. Les imidazolés (éconazole, oxiconazole, bifonazole, isoconazole, kétoconazole) dominent avec 64 % (n = 485) des prescriptions topiques, suivis du ciclopirox avec 24 % (n = 184), de la terbinafine locale avec 9 % (n = 70), et de l'amorolfine avec 3 % (n = 22).

Par ailleurs, une analyse du nombre d'antifongiques prescrits en fonction de la tranche d'âge (**Annexe 6**) révèle une tendance décroissante avec l'âge : les patients de plus de 60 ans reçoivent moins de prescriptions, avec une tendance à l'abstention thérapeutique ou au traitement local seul.

b. Evolution temporelle des prescriptions

L'analyse temporelle des prescriptions d'antifongiques oraux sur les 10 ans de l'étude met en évidence la prédominance de la terbinafine, confirmant son statut de *gold standard* dans le traitement des dermatophytoses cutanées et unguéales de l'adulte (**Figure 22**). La griséofulvine a régulièrement été prescrite, notamment pour le traitement de la teigne du cuir chevelu (*tinea capitis*), jusqu'à sa disparition complète en 2021. L'itraconazole quant à lui, apparaît dans notre échantillon dès 2020.

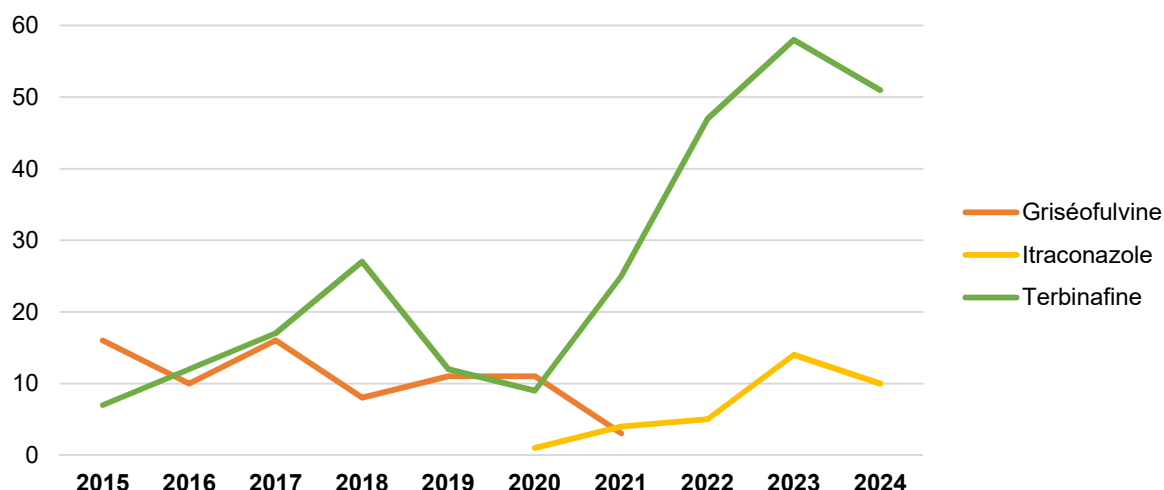


Figure 22 : Evolution temporelle des prescriptions d'antifongiques systémiques au CHRU de Tours (2015-2024)

Graphique en courbes représentant le nombre annuel de prescriptions pour chaque molécule orale (terbinafine, griséofulvine, itraconazole). L'interruption de la courbe de la griséofulvine correspond à l'année de son retrait du marché français (2021).

L'évolution temporelle de la prescription d'antifongiques topiques sur la période 2015-2024 montre la prédominance des imidazolés (crèmes, poudres, shampooings), suivis par le ciclopirox (en shampooing, vernis, et crème) et par l'amorolfine en vernis (**Figure 23**). La terbinafine en crème voit un essor de 2 prescriptions en 2017 à 18 en 2023.

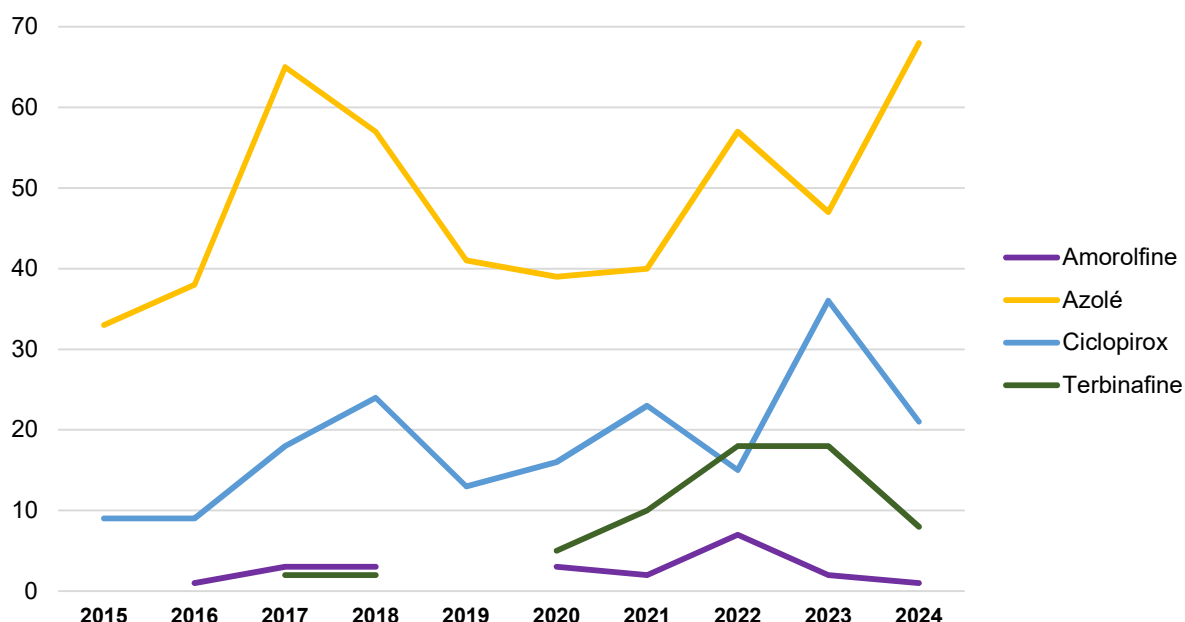


Figure 23 : Evolution temporelle des prescriptions d'antifongiques topiques au CHRU de Tours (2015-2024)

Graphique en courbes représentant le nombre annuel de prescriptions topiques regroupées par famille thérapeutique : imidazolés (éconazole, oxiconazole, bifonazole, isoconazole, kétoconazole), ciclopirox, terbinafine locale et amorolfine.

c. Formes cliniques

L'analyse par forme clinique révèle des stratégies thérapeutiques distinctes (**Figure 24**). Pour les teignes du cuir chevelu (*tinea capitis*, n = 205), qui touchent majoritairement la population pédiatrique, un traitement combiné associant antifongique oral et shampooing imidazolé est quasi systématiquement prescrit.

Les onychomycoses (*tinea unguium*) présentent une répartition plus hétérogène : vernis antifongique seul ou traitement combiné avec terbinafine orale, ce qui traduit une application inconstante des recommandations préconisant un traitement systémique pour les atteintes matricielles. (1) Les autres formes cliniques (*tinea pedis*, *tinea cruris*, *tinea corporis*) sont traitées en majorité par voie topique seule à base d'imidazolés.

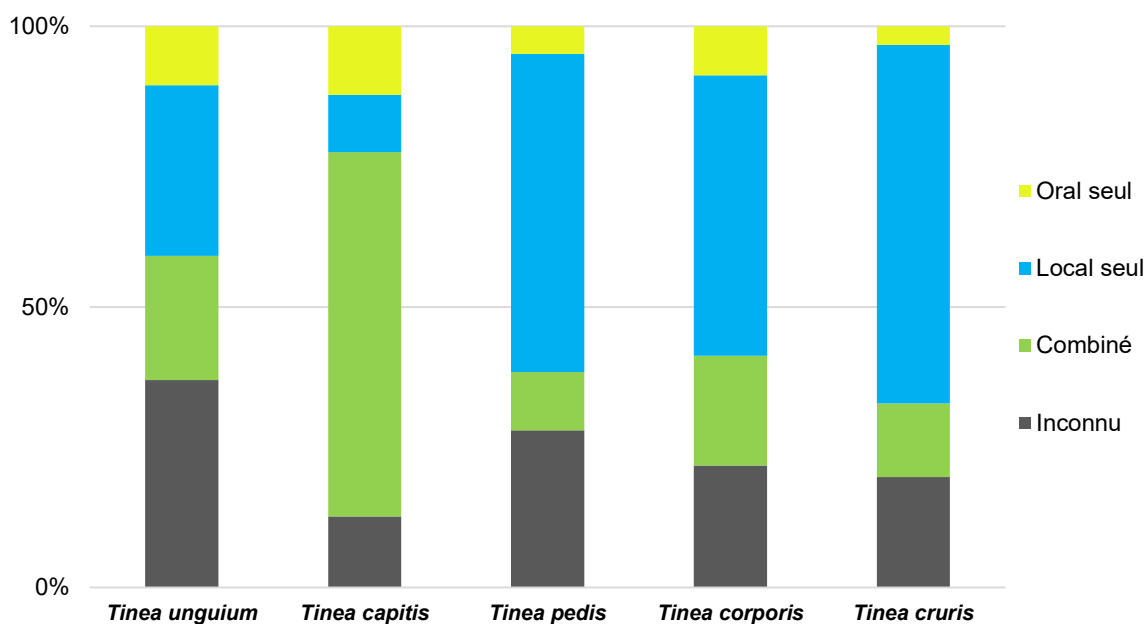


Figure 24 : Répartition des stratégies thérapeutiques (voie d'administration) selon la forme clinique (n = 1006)

Diagramme en barres représentant pour chaque forme clinique la proportion de traitements locaux seuls, oraux seuls, combinés et non documentés (« Inconnu »).

d. Cas des patients immunodéprimés

Parmi les 1006 prélèvements analysés, 22,4 % (n = 225) concernaient des patients immunodéprimés, contre 77,6 % (n = 781) de patients immunocompétents. L'immunodépression inclut les patients transplantés, sous immunosuppresseurs, sous corticothérapie systémique prolongée, ou atteints d'une pathologie immunodéprimante connue, tel que renseigné dans le DPP.

L'analyse comparative de la distribution des formes cliniques entre les deux populations ne met pas en évidence de différence majeure dans la répartition des formes cliniques (**Figure 25**). *Tinea unguium* reste la forme prédominante dans les deux groupes, représentant 40,8 % (n = 319) des cas chez les immunocompétents et 52,9 % (n = 119) chez les immunodéprimés. *Tinea pedis* représente quant à elle 15,2 % (n = 119) chez les immunocompétents et 21,3 % (n = 48) chez les immunodéprimés. *Tinea cruris* représente 6,1 % (n = 48) chez les immunocompétents et 5,8 % (n = 13) chez les immunodéprimés. *Tinea corporis* représente 13,6 % (n = 106) chez les immunocompétents et 14,2 % (n = 32) chez les immunodéprimés. Le tableau avec ces données est en **Annexe 7**.

Si *tinea unguium* est surreprésentée dans la population immunodéprimée, *tinea capitis* l'est nettement moins, avec 5,8 % (n = 13) chez les immunodéprimés et 24,6 % (n = 192) chez les immunocompétents.

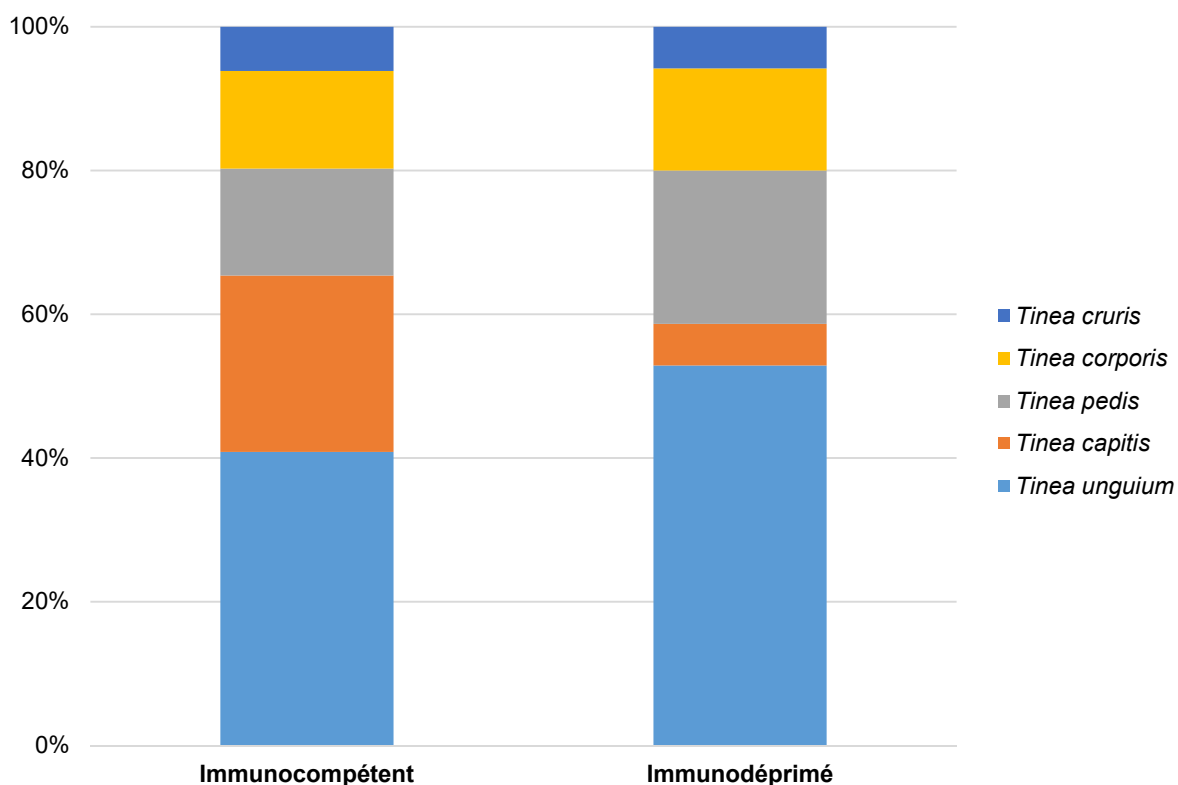


Figure 25 : Distribution des formes cliniques selon le statut immunitaire (n = 1006)

Diagramme en barres groupées représentant la proportion de chaque forme clinique au sein de la population immunocompétente (n = 781) et de la population immunodéprimée (n = 225). Les pourcentages sont calculés sur l'effectif de chaque groupe. Les données brutes sont disponibles en **Annexe 7**.

La **Figure 26** illustre la distribution des formes cliniques selon la tranche d'âge au sein de la population immunodéprimée. Elle confirme l'absence quasi totale de patients pédiatriques dans ce groupe, expliquant la sous-représentation de *tinea capitis*.

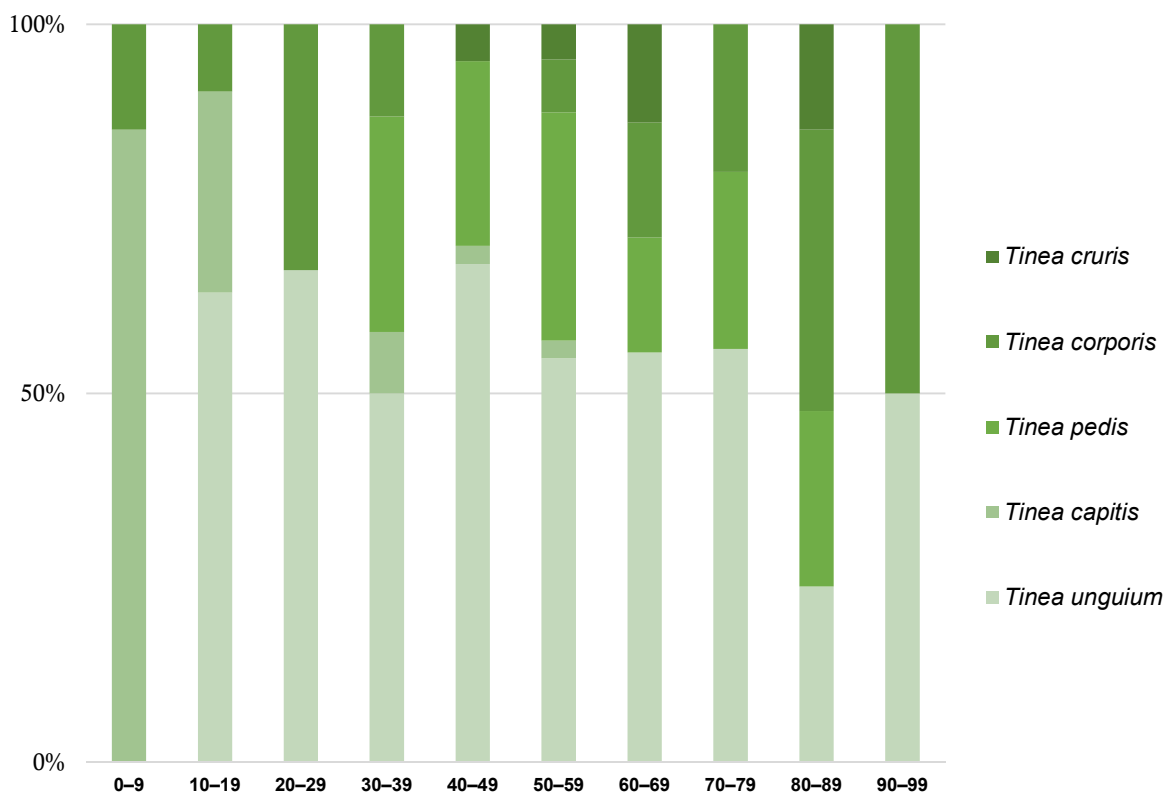


Figure 26 : Distribution des formes cliniques selon la tranche d'âge dans la population immunodéprimée (n = 225)

Diagramme en barres empilées à 100 % illustrant la part relative de chaque forme clinique au sein des tranches d'âge décennales dans la population immunodéprimée. À comparer avec la Figure 20 portant sur l'ensemble de la cohorte.

Concernant le profil mycologique, la distribution des espèces entre les deux populations est également similaire (**Figure 27**). *Trichophyton rubrum* reste l'espèce dominante dans les deux groupes, représentant 54,4 % (n = 425) des isolements chez les immunocompétents et 74,2 % (n = 167) chez les immunodéprimés. *Trichophyton interdigitale* représente 14,5 % (n = 113) chez les immunocompétents et 12 % (n = 27) chez les immunodéprimés.

Trichophyton tonsurans représente 10,8 % (n = 84) chez les immunocompétents contre seulement 1,8 % (n = 4) chez les immunodéprimés. *Microsporum canis* représente 5,6 % (n = 44) chez les immunocompétents et 0,9 % (n = 2) chez les immunodéprimés. Les données brutes complètes pour l'ensemble des quinze espèces sont disponibles en **Annexe 8**.

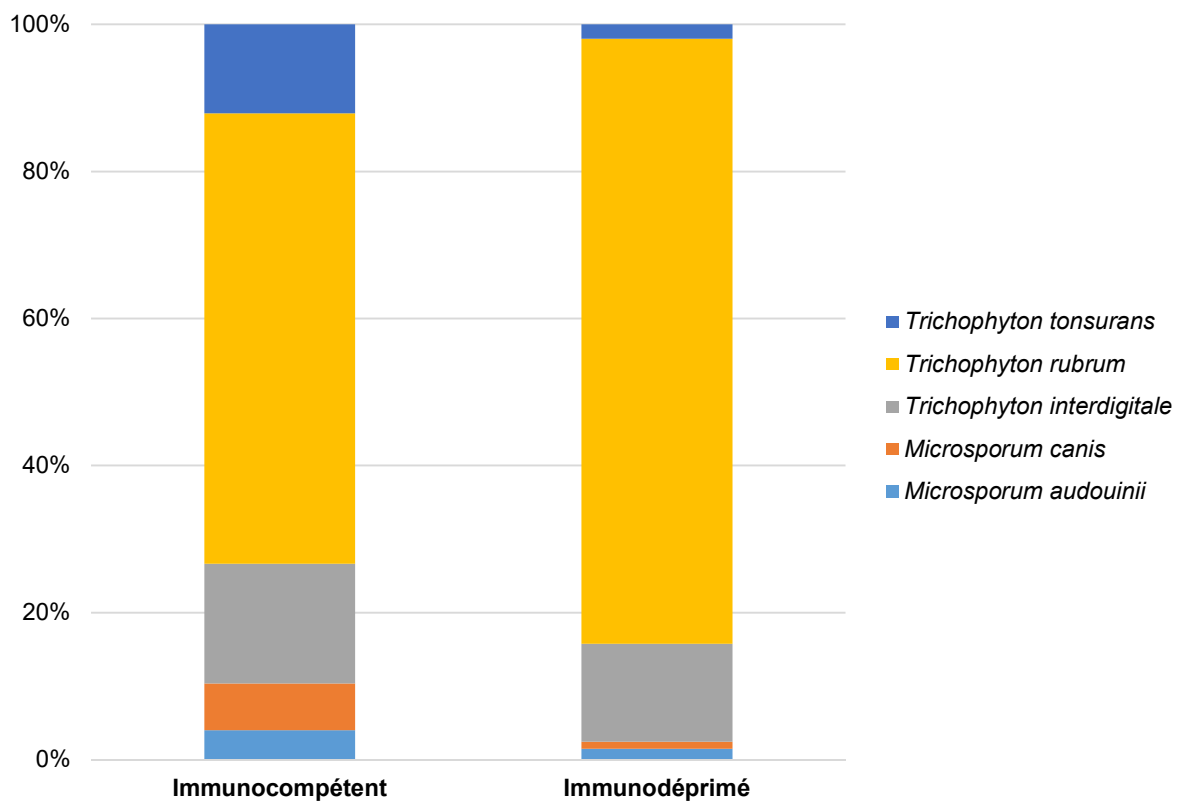


Figure 27 : Distribution des principales espèces de dermatophytes selon le statut immunitaire

Diagramme en barres groupées représentant la fréquence relative des cinq espèces les plus isolées au sein de la population immunocompétente et de la population immunodéprimée.

Par ailleurs, 16,4 % (n = 165) des 1006 patients avaient reçu des dermocorticoïdes au niveau des lésions avant ou pendant l'épisode infectieux. Ces éléments, ainsi que la comparaison avec les données de la littérature concernant l'impact de l'immunodépression sur le profil dermatophytique, seront discutés dans la section **Discussion**.

C. DISCUSSION

1. Représentativité de l'échantillon

Cette étude porte sur 1006 prélèvements positifs sur une période de 10 ans, ce qui constitue une cohorte importante pour une étude monocentrique. Cependant, le recrutement étant purement hospitalier, nous sommes confrontés à un biais de sélection. Notre échantillon reflète une population plus complexe que celle rencontrée en ville, notamment des patients hospitalisés pour d'autres pathologies, en échec de traitement de première intention, des populations spécifiques (pédiatrie, immunodéprimés), etc.

Ceci étant dit, le CHRU de Tours dessert une population mixte urbaine/rurale d'environ 600.000 habitants. (92) En 2024, il a pris en charge 48,52 % des séjours du département d'Indre-et-Loire. (93) De par cela, notre échantillon offre un aperçu relativement large des dermatophytoses sévères ou persistantes dans la ville de Tours et ses alentours.

2. Comparaison avec les données de la littérature

L'épidémiologie des dermatophytoses observée au CHRU de Tours concorde avec les données de la littérature.

a. Âge et sexe

On retrouve que toutes les formes cliniques de dermatophytoses arrivent chez les adultes, sauf la teigne du cuir chevelu (*tinea capitis*) plus fréquente chez les enfants. (69) Les onychomycoses à dermatophytes (*tinea unguium*) voient par ailleurs leur prévalence et incidence augmenter avec l'âge à cause de nombreux facteurs (maladies chroniques comme le diabète, mauvaise circulation sanguine au niveau des extrémités, traumatismes, sénescence du système immunitaire, etc.). (40,94,95)

On retrouve également qu'elles arrivent toutes plus fréquemment chez les hommes que chez les femmes, avec un sex-ratio penchant vers le sexe masculin probablement en raison de facteurs hormonaux. (96) Le sex-ratio de 1,4 se situe entre les sex-ratio d'autres études menées en Chine (1,23) et en Inde (1,67) alors qu'il est favorable aux femmes dans une étude menée en Ethiopie (0,31). Ces différences s'expliquent moins par des disparités socio-économiques, qui touchent hommes et femmes de façon similaire, que par des différences dans les comportements à risque selon le genre : pratiques sportives, port de chaussures fermées, fréquentation de vestiaires collectifs et comportements d'hygiène, qui varient considérablement selon les contextes culturels et géographiques. (18,97,98)

La transition entre *tinea capitis* chez l'enfant et *tinea unguium* chez l'adulte reflète une évolution des facteurs de risque avec l'âge. Chez l'enfant, la teigne du cuir chevelu est favorisée par la promiscuité scolaire, le contact avec des animaux et la susceptibilité immunologique propre à cet âge. Chez l'adolescent de 15 à 19 ans, la prédominance des onychomycoses s'explique par des facteurs comportementaux comme la pratique sportive, les traumatismes unguéaux, la macération liée aux chaussures fermées et la fréquentation de piscines et vestiaires collectifs. La motivation esthétique joue également un rôle dans cette tranche d'âge, favorisant le recours aux soins pour une pathologie qui, bien qu'elle n'engage pas le pronostic vital, peut avoir un impact psychosocial et émotionnel significatif sur la qualité de vie. (10,18) Chez l'adulte d'âge mûr, l'accumulation progressive de comorbidités (diabète, insuffisance vasculaire périphérique, immunodépression) et les modifications trophiques liées à l'âge expliquent l'augmentation de la prévalence des onychomycoses avec le vieillissement. (40,94,95)

Le fait que les plus de 60 ans ne reçoivent aucun traitement ou un traitement local seul, pourrait refléter une tolérance de la pathologie par le patient âgé, des contre-indications liées aux polymédications ou à la dégradation de l'état de santé du patient gériatrique, ou une moindre prise en charge dans cette population en raison des contraintes qu'elle entraîne (les traitements oraux nécessitent un suivi régulier de la fonction hépatique, et les traitements locaux impliquent une observance sur le long terme). Il est possible que la prise en charge des dermatophytoses soit reléguée au second plan devant d'autres comorbidités, surtout si le problème posé est

essentiellement esthétique, ce qui est le cas des atteintes unguéales (*tinea unguium*) qui représentent la majorité des atteintes chez cette population.

Enfin, le déclin observé chez les sujets très âgés s'explique en partie par la structure démographique de la population générale : le nombre d'individus âgés de 80, 90 ou 100 ans est naturellement inférieur à celui des individus âgés de 50 ans, en raison de la mortalité liée à l'âge. Selon les données les plus récentes de l'Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE) pour la ville de Tours, l'espérance de vie à la naissance est en moyenne de 82,4 ans, ce qui contribue à la diminution progressive des effectifs de patients très âgés dans tout échantillon non spécifiquement surreprésenté. (99)

b. Espèces et cliniques

Cette étude confirme la domination de *Trichophyton rubrum* dans les atteintes cutanées et unguéales, avec 58,8 % des isollements de notre cohorte. (12,19,95) Ce taux est légèrement inférieur aux données nationales publiées par le Collège National des Enseignants de Dermatologie (CNED), qui rapportent une proportion de *T. rubrum* comprise entre 70 et 80 %, et de *T. interdigitale* entre 15 et 20 %. (100) Dans notre cohorte, *T. interdigitale* représente 13,9 % des prélèvements, valeur concordante avec la borne inférieure de cet intervalle. L'écart observé s'explique par le recrutement hospitalier de notre cohorte, enrichi en teignes pédiatriques à espèces anthropophiles autres que *T. rubrum* et *T. interdigitale*, ce qui diminue mécaniquement la part relative de ces deux espèces dans l'échantillon global.

On observe par ailleurs une évolution notable du profil étiologique des teignes du cuir chevelu, marquée par la prédominance d'espèces anthropophiles. *Trichophyton tonsurans* arrive en tête avec 38,5 % (n = 79) des cas de *tinea capitis*, suivi de *Microsporum audouinii* (15,1 %, n = 31) et de *Trichophyton soudanense* (11,2 %, n = 23). Cette prédominance des espèces anthropophiles dans les teignes du cuir chevelu est une tendance documentée à l'échelon national et international. (30,101) Les espèces zoophiles conservent néanmoins une place non négligeable : *Microsporum canis* (14,6 %, n = 30), transmis par les chats et les chiens, demeure une cause

significative de *tinea capitis* et de *tinea corporis* dans notre cohorte, en lien avec le contact avec des animaux de compagnie.

Ces proportions sont remarquablement concordantes avec les données de l'APHP Hôpital Saint-Louis, qui rapportent dans une population hospitalière parisienne comparable une répartition de *T. tonsurans* à 38 %, *M. audouinii* à 15 % et *M. canis* à 11 % des teignes du cuir chevelu. (102) Cette convergence entre nos données tourangelles et celles d'un centre de référence national renforce la représentativité de notre cohorte et confirme la cohérence des tendances épidémiologiques observées à l'échelon national.

c. Immunodépression

L'immunodépression ne semble pas modifier qualitativement le spectre des agents pathogènes ni le profil clinique des dermatophytoses dans notre cohorte, mais elle influence leur répartition relative au travers des facteurs démographiques et des comorbidités associées. La sous-représentation de *tinea capitis* dans la population immunodéprimée de notre cohorte (5,8 % contre 24,6 % chez les immunocompétents) en est l'illustration : elle reflète avant tout un effet démographique, les teignes du cuir chevelu touchant majoritairement les enfants, population peu représentée parmi les patients immunodéprimés de notre cohorte hospitalière, essentiellement composée d'adultes transplantés ou sous immunosuppresseurs.

Ces résultats sont cohérents avec les données de la littérature. **Rodwell et al.** ont montré, dans une étude cas-témoins portant sur 158 patients, que le statut VIH et le taux de lymphocytes CD4+, pris isolément, ne constituaient pas des prédicteurs indépendants de la prévalence des dermatophytoses cutanées, le principal facteur de risque identifié étant l'exposition comportementale et sociale. (103) **Johnson et al.** soulignent néanmoins que si la fréquence des dermatophytoses n'est pas nécessairement plus élevée chez l'immunodéprimé, la sévérité et la variabilité des atteintes peuvent être augmentées, avec notamment une surreprésentation de la forme onychomycosique proximale sous-unguéale, quasi-pathognomonique d'une immunodépression sévère, en particulier dans le cadre de l'infection par le VIH. (104)

Cette même logique démographique explique le profil mycologique observé dans les deux groupes. La surreprésentation de *T. rubrum* chez les immunodéprimés (74,6 % contre 56,7 % chez les immunocompétents) est cohérente avec la prédominance des onychomycoses dans ce groupe, *T. rubrum* en étant l'agent causal principal. À l'inverse, la sous-représentation de *T. tonsurans* et de *M. canis* chez les immunodéprimés confirme l'effet démographique décrit précédemment, ces espèces étant les principaux agents du *tinea capitis* pédiatrique, forme quasi absente dans notre échantillon de patients immunodéprimés. Il convient de souligner que cette observation ne peut être extrapolée à l'ensemble de la population immunodéprimée. Notre cohorte comportait très peu de patients pédiatriques immunodéprimés, ce qui limite l'analyse des dermatophytoses du cuir chevelu dans cette population particulière.

3. Analyse des pratiques de prescription

Dans notre cohorte, la durée médiane de traitement par antifongique local était de 21 jours, conformément aux recommandations, avec des durées prolongées à 4-6 semaines en cas de persistance clinique. La terbinafine par voie orale était prescrite à la posologie standard de 250 mg/j pendant 3 mois pour les onychomycoses matricielles, et des schémas plus courts (15 jours à 6 semaines) étaient appliqués pour les formes cutanées étendues. Chez l'enfant, la terbinafine était employée hors autorisation de mise sur le marché (AMM) à des posologies adaptées au poids (62,5 à 125 mg/j) en remplacement de la griséofulvine après son retrait en 2021.

Le suivi biologique systématique (numération de la formule sanguine, urée, créatinine, bilan hépatique) était prescrit à 1 et 3-4 mois pour tous les traitements systémiques par terbinafine. Nous avons documenté plusieurs cas d'échec thérapeutique, principalement par inobservance.

Des schémas thérapeutiques alternatifs ont été observés à partir d'août 2021, notamment la pulse-thérapie (une semaine par mois) pour améliorer la tolérance chez les patients âgés ou polymédiqués, et des combinaisons locales intensives associant crème, poudre et vernis pour traiter simultanément onychomycose et intertrigo.

L'analyse de l'adéquation thérapeutique avec les recommandations en vigueur montre une bonne concordance globale. De manière générale, la prise en charge des dermatophytoses repose sur un traitement topique seul pour les formes localisées superficielles, et un traitement systémique seul ou combiné à un topique pour les formes plus étendues, profondes ou récidivantes. (1) La terbinafine constitue la molécule de référence par voie orale dans le traitement des dermatophytoses cutanées et unguéales de l'adulte, et ce y compris durant la période où la griséofulvine était encore commercialisée en France. (69,105) Son statut de traitement *gold standard* est confirmé dans notre cohorte, où elle représente 70,6 % des prescriptions orales sur l'ensemble de la période étudiée.

La griséofulvine, dont l'usage était historiquement réservé aux teignes de l'enfant en raison de sa meilleure tolérance pédiatrique et de son efficacité sur *Microsporum canis*, a été retirée du marché français en 2021. Son utilisation régulière jusqu'à cette date, puis sa disparition brutale des prescriptions, sont clairement visibles dans notre étude.

En réponse à ce retrait, les prescripteurs se sont tournés vers l'itraconazole comme molécule de substitution des teignes pédiatriques. Bien que dépourvu d'AMM dans cette indication, elle a été utilisée dans un CPC chez les patients de plus de 20 kg. (72) Son émergence dans notre cohorte dès 2020 anticipe d'ailleurs le retrait officiel de la griséofulvine, ce qui reflète une adaptation progressive des pratiques.

Au niveau national, le Comité Scientifique Permanent « *Médicaments de dermatologie* » de l'ANSM, réuni en avril 2021 en présence de la SFD, la SFMM et de la SFDP, a conclu dans l'attente d'une éventuelle remise à disposition de la griséofulvine, à la prise en charge suivante : terbinafine pendant quatre semaines en cas de teigne trichophytique, et itraconazole pendant six semaines en cas de teigne microsporique, la décision s'appuyant sur les résultats du prélèvement mycologique. (74,76,106) Le Centre de Preuves en Dermatologie (CPD) en collaboration avec des membres des sociétés savantes concernées (SFD, SFMM, SFP, SFDP, SPILF), a formalisé cette transition par l'élaboration d'un algorithme de prise en charge des teignes de l'enfant. (73) Il convient de noter que la solution buvable d'itraconazole a également fait l'objet d'un retrait du marché le 30 novembre 2024, ce qui complexifie davantage la prise en charge de *tinea capitis* chez les enfants à l'heure actuelle. (71)

L'hétérogénéité des stratégies selon la localisation de l'atteinte est globalement cohérente avec ces recommandations. Les teignes du cuir chevelu bénéficient quasi systématiquement d'un traitement combiné oral et topique, tandis que les formes superficielles de l'adulte sont majoritairement traitées par voie locale seule. Les traitements des onychomycoses présentent en revanche une répartition plus variable entre vernis seul et traitement combiné avec terbinafine orale, suggérant une application inconstante des recommandations qui préconisent un traitement systémique pour les atteintes matricielles étendues. (73,107) Comme déjà évoqué, cette variabilité peut s'expliquer par l'âge avancé des patients concernés, une polymédication limitant le recours à la terbinafine orale, ou une atteinte considérée peu invalidante ne justifiant pas aux yeux du prescripteur un traitement systémique.

Nous avons par ailleurs relevé 165 prélèvements (16,4 %) chez des patients traités par dermocorticoïdes avant ou pendant l'épisode infectieux sur la zone concernée. Bien que les dermocorticoïdes ne soient pas à l'origine de la dermatophytose, leur application sur une lésion fongique méconnue peut modifier l'aspect clinique habituel, atténuant l'érythème et le contour circiné caractéristique, réalisant ainsi un tableau de *tinea incognita*. (1) Cela peut entraîner un retard diagnostique justifiant une vigilance particulière lors de la prescription de dermocorticoïdes devant toute lésion cutanée d'aspect atypique.

Enfin, bien que représentés par seulement trois cas dans notre cohorte, les isollements de *Trichophyton indotineae* (premier isolement datant de décembre 2023) méritent une attention particulière. Cette espèce émergente, décrite initialement dans le sud de l'Asie et progressivement identifiée en Europe depuis 2011 (cas d'importation), se distingue par une résistance intrinsèque à la terbinafine, la molécule de référence. Les enjeux épidémiologiques qu'il soulève ou pourrait soulever doivent préoccuper. (91,108)

4. Limites de l'étude et perspectives

La principale limite de ce travail, outre le biais de sélection cité précédemment, réside dans son caractère rétrospectif, avec des données cliniques incomplètes voire parfois absentes dans les dossiers patients. Le contexte infectieux (contage, animaux,

voyages) n'était que rarement renseigné, ce qui n'a pas permis d'analyser ces facteurs de risque. De plus, l'absence de suivi systématique pour la majorité des patients diagnostiqués à l'hôpital ne permet pas d'évaluer l'efficacité réelle des traitements prescrits et de mettre en évidence d'éventuelles souches résistantes. On ne peut que supposer leur efficacité en l'absence de nouvelle consultation.

Ce travail pourrait être complété par une étude prospective, incluant un volet en officine de ville. Cela permettrait de comparer les motifs de consultation et les habitudes d'automédication avec les traitements disponibles en libre accès afin d'avoir une vision plus globale de la prise en charge des dermatophytoses dans la population générale.

IV. PARTIE III : LE ROLE DU PHARMACIEN D'OFFICINE

Le pharmacien d'officine est l'acteur de santé de premier recours le plus accessible au quotidien. Ce dernier est régulièrement sollicité face à des lésions cutanées évocatrices de dermatophytose, que ce soit dans le cadre d'une demande spontanée de conseil, de la délivrance d'une ordonnance, ou du suivi d'un traitement déjà initié. (109)

Son rôle dépasse largement la simple dispensation : il englobe l'aide au diagnostic, le choix de la forme galénique adaptée, l'éducation thérapeutique, la prévention des récurrences et la détection des situations nécessitant une orientation médicale. (110,111)

A. THERAPEUTIQUE AU COMPTOIR

1. Produits disponibles sans ordonnance

a. Choix de la forme galénique

Dans le cas particulier des dermatophytoses, le choix de la forme galénique est une étape essentielle dans la dispensation d'un antifongique topique au comptoir. Outre le choix de la molécule, le pharmacien doit guider le patient vers la forme la mieux adaptée à la localisation de l'infection, à l'état de la peau et aux contraintes d'observance. Ce choix conditionne directement l'efficacité thérapeutique, car la pénétration du principe actif dans le tissu kératinisé cible dépend autant des propriétés galéniques du véhicule que de celles de la molécule elle-même. (112)

Les formes topiques antifongiques disponibles en officine appartiennent à deux grandes catégories physicochimiques : les formes liquides et les formes semi-solides. Parmi les formes semi-solides, la crème est la forme de référence pour la majorité des dermatophytoses superficielles. Émulsion contenant plus de 20 % d'eau et de substances volatiles, elle est non grasse, facilement absorbée et bien tolérée sur les

grandes surfaces cutanées. Elle convient particulièrement à *tinea corporis*, *tinea cruris* et *tinea pedis* en phase non suintante. (112,113)

Le gel est une forme semi-solide généralement à base aqueuse ou alcoolique, offrant une sensation de fraîcheur à l'application et une pénétration rapide dans le *stratum corneum*. Il est particulièrement adapté aux zones pileuses ou aux localisations où la crème adhère mal (cuir chevelu, espaces interdigitaux). (113)

La poudre est indiquée dans les zones de macération, notamment les espaces interdigitaux et les plis, où elle joue un double rôle antifongique et asséchant. Elle est recommandée en traitement d'entretien ou en prévention des récurrences de *tinea pedis*, notamment chez les sportifs et les patients portant des chaussures fermées. (112)

Une solution cutanée en spray offre une application sans contact direct, avantageuse pour les zones douloureuses, fissurées ou étendues. Sa teneur élevée en eau et en substances volatiles lui confère une pénétration rapide et une bonne répartition sur les grandes surfaces. (113)

Le shampoing antifongique est réservé aux localisations pileuses, notamment le cuir chevelu en adjuvant du traitement systémique des *tinea capitis*. Son temps de contact sur le cuir chevelu doit être suffisant (3 à 5 minutes avant rinçage) pour permettre l'action de la molécule active.

Le vernis antifongique constitue un cas particulier, conçu spécifiquement pour l'onychomycose. Sa formulation filmogène permet la libération progressive du principe actif à travers la plaque unguéale, formant un réservoir de haute concentration au niveau de l'infection. La pénétration unguéale reste néanmoins la principale limite de cette forme galénique : la plaque unguéale, peu lipidique et riche en kératine hydratée, constitue une barrière significative à la diffusion des molécules antifongiques. (112)

b. Molécules disponibles sans ordonnance

Les antifongiques topiques disponibles sans ordonnance en France appartiennent à quatre classes, dont les mécanismes d'action ont été détaillés en **Partie I**. Le **Tableau 3** présente les spécialités représentatives disponibles en officine, les formes galéniques et les indications au comptoir.

La distinction entre molécules fongicides (terbinafine, ciclopiroxolamine) et fongistatiques (imidazolés, amorolfine) est importante pour le conseil au comptoir. En effet, les molécules fongicides permettent des durées de traitement plus courtes, ce qui représente un avantage majeur pour l'observance, souvent mise à mal par les traitements longs, ce qui est souvent le cas des fongistatiques qui doivent être poursuivis au-delà de la disparition des signes cliniques. (112)

Tableau 3 : Molécules antifongiques disponibles sans ordonnance en France, spécialités représentatives

Classe	Molécule	Spécialités	Formes galéniques	Indication	Âge
Imidazolé	Éconazole 1 %	Pevaryl®, Gynopura®	Crème, poudre, spray, émulsion, solution	<i>Tinea pedis, tinea corporis, tinea cruris</i>	Dès 1 mois
	Miconazole 2 %	Daktarin®, MycoApaisyl®	Crème, poudre	<i>Tinea pedis, tinea corporis</i>	Dès 1 mois
	Isoconazole 2 %	Fazol®, Myleugyne®	Crème	<i>Tinea pedis, tinea corporis, tinea cruris</i>	Dès 1 mois
	Fenticonazole 2 %	Lomexin®	Crème	<i>Tinea pedis, tinea corporis, tinea cruris</i>	Dès 12 ans
	Séconazole 2 %	Monazol®	Crème	<i>Tinea pedis, tinea corporis, tinea cruris</i>	Adulte et enfant
Hydroxypyridone	Ciclopiroxolamine 8 %	Mycoster®, Onytec®	Crème, vernis	<i>Tinea pedis, tinea corporis, tinea cruris, tinea unguium</i>	Dès 30 mois
Allylamine	Terbinafine 1 %	Lamisilate® crème, Lamisilate® monodose	Crème, solution unidose	<i>Tinea pedis, tinea corporis, tinea cruris</i>	Dès 12 ans
Morpholine	Amorolfine 5 %	Loceryl®, Curanail®	Vernis	<i>Tinea unguium</i>	Adulte

c. Conseils d'application communs à tous les topiques

La dispensation d'un antifongique topique ne se limite pas à la remise du produit. L'efficacité du traitement dépend en grande partie de la qualité du conseil pharmaceutique, notamment sur l'observance, première cause d'échec et de récurrence. (1)

La zone traitée doit être propre et parfaitement sèche avant chaque application, en insistant sur le séchage des espaces interdigitaux et des plis selon la localisation. L'application doit déborder légèrement sur la peau saine péri-lésionnelle. Pour les vernis, un limage préalable de l'ongle améliore la pénétration du principe actif. (112)

Le point le plus critique est la durée du traitement. La disparition des signes cliniques précède toujours l'éradication mycologique, ainsi un arrêt prématuré risque de laisser des spores responsables des récives. Le traitement doit être poursuivi jusqu'à son terme, avec les durées indicatives suivantes : une semaine pour la terbinafine locale sur *tinea pedis*, deux à trois semaines pour les imidazolés, et six à douze mois pour les vernis sur onychomycoses. (1,85)

Le linge en contact direct avec les lésions doit être lavé à 60 °C minimum, seule température validée pour éliminer les conidies des textiles. (114) Les chaussures doivent être désinfectées avec une poudre antifongique, et les accessoires personnels non partagés.

Le pharmacien doit orienter vers le médecin sans délai dans les situations suivantes : atteinte du cuir chevelu quelle que soit la forme (des recommandations pratiques détaillant les mesures associées et la conduite à tenir sont proposées en **Annexe 10**), onychomycose avec atteinte matricielle ou plus de deux ongles, patient immunodéprimé ou diabétique, enfant de moins de 12 ans, grossesse, absence d'amélioration après deux à trois semaines de traitement bien conduit, ou suspicion de *tinea incognita* devant une lésion atypique chez un patient sous dermocorticoïdes. Dans ces situations, une confirmation mycologique et une ordonnance sont nécessaires, c'est l'objet de la section suivante. (1,115)

2. Médicaments listés (sur ordonnance obligatoire)

Certains antifongiques, locaux ou systémiques, ne sont disponibles qu'avec une ordonnance médicale. Le rôle du pharmacien à la délivrance y est d'autant plus important, notamment pour la vérification des interactions médicamenteuses et l'accompagnement des traitements prolongés.

Plusieurs imidazolés locaux sont exclusivement disponibles sur ordonnance, notamment l'oxiconazole (Fonx®, crème et poudre à 1 %), le bifonazole (Amycor®, crème à 1 %, Amycor Onychoset® en association avec l'urée pour l'avulsion chimique des ongles) et le kétoconazole (Ketoderm® crème à 2 %, gel moussant à 2 %). Le pharmacien doit vérifier la cohérence de l'indication avec la forme galénique prescrite. (116–120)

La terbinafine orale (génériques, le Lamisil® 250 mg n'étant plus commercialisé depuis juin 2025) est le traitement systémique de référence chez l'adulte pour les onychomycoses et les dermatophytoses cutanées étendues. Les effets indésirables, les contre-indications et les interactions seront détaillées dans le **Tableau 4**. Le pharmacien doit informer le patient du risque de dysgueusie et insister sur la durée longue du traitement qui conditionne directement les chances de guérison. Une surveillance des transaminases (marqueurs de la fonction hépatique) est recommandée en cas de traitement prolongé. (121)

L'itraconazole (Sporanox® 100 mg, génériques) est l'alternative depuis le retrait de la griséofulvine en 2021, utilisée en accès dérogatoire dans les teignes pédiatriques à *Microsporum* chez les enfants de plus de 20 kg. Son profil d'interactions médicamenteuses est le plus préoccupant de tous les antifongiques systémiques en raison de son inhibition puissante de l'enzyme CYP3A4. Le pharmacien doit consulter systématiquement le Dossier Pharmaceutique ou l'historique de délivrance avant toute dispensation, particulièrement chez les patients transplantés ou polymédiqués. (122,123)

À noter que la solution buvable d'itraconazole a été retirée du marché français en novembre 2024, complexifiant encore la prise en charge des teignes pédiatriques à l'heure actuelle. (73,75) Un document d'information destiné aux patients, reprenant les modalités pratiques de prise de ces antifongiques, est fourni en **Annexe 9**.

Tableau 4 : Antifongiques systémiques sur ordonnance : effets indésirables, contre-indications, surveillances clinico-biologiques et interactions médicamenteuses principales (72,123–127)

	Terbinafine (génériques 250 mg)	Itraconazole (Sporanox®, génériques 100 mg)
Effets indésirables notables	Troubles digestifs, céphalées, dysgueusie/agueusie, réactions cutanées, hépatotoxicité (rare)	Troubles digestifs, céphalées, éruptions cutanées, œdèmes périphériques, hépatotoxicité (rare), aggravation possible d'une insuffisance cardiaque
Principales contre-indications	Insuffisance hépatique sévère, insuffisance rénale sévère (clairance à la créatinine < 50 mL/min), hypersensibilité, grossesse, allaitement	Insuffisance cardiaque, hypersensibilité aux azolés, grossesse, allaitement
Surveillance clinico-biologique	Bilan hépatique recommandé avant l'initiation du traitement, puis surveillance des transaminases si la durée du traitement dépasse 6 semaines ou en cas de symptômes évocateurs d'atteinte hépatique (asthénie inhabituelle, anorexie, nausées, douleurs à l'hypochondre droit, urines foncées ou ictère)	Bilan hépatique recommandé avant l'initiation du traitement, et surveillance clinique de signes d'insuffisance cardiaque
Interactions médicamenteuses majeures	Par inhibition du CYP2D6, il y a un risque d'augmentation des concentrations plasmatiques de certains antidépresseurs, bêtabloquants, anti-arythmiques et opioïdes.	Par inhibition puissante du CYP3A4, il y a un risque d'augmentation des concentrations plasmatiques de certaines statines, benzodiazépines, immunosuppresseurs, anticoagulants oraux, digoxine et antirétroviraux.

3. Traitements adjuvants

a. Huiles essentielles

Les huiles essentielles suscitent un intérêt croissant comme alternatives ou adjuvants aux antifongiques conventionnels, notamment dans un contexte d'émergence de résistances. Plusieurs d'entre elles ont démontré une activité antifongique *in vitro* contre les principales espèces de dermatophytes, principalement par rupture de la membrane cellulaire fongique et inhibition de la biosynthèse de l'ergostérol. (22,128)

L'huile essentielle de *Melaleuca alternifolia* (arbre à thé ou *Tea Tree Oil*) est la plus documentée. Son composé majoritaire, le terpinène-4-ol (environ 36 %), a démontré une activité fongicide sur *T. rubrum* *in vitro*, ainsi qu'une synergie avec l'itraconazole et le kétoconazole permettant de réduire jusqu'à huit fois la concentration minimale inhibitrice de ces imidazolés. (129) L'huile essentielle de *Thymus vulgaris* (thym), riche en thymol et carvacrol, a montré une activité inhibitrice totale sur *M. canis* et *T. rubrum* *in vitro*. (128)

Cinnamomum zeylanicum (cannelle) présente le spectre antifongique le plus large documenté dans la littérature, couvrant huit espèces de dermatophytes dont *T. rubrum*, *T. mentagrophytes*, *M. canis* et *M. audouinii*. L'huile essentielle d'écorce de cannelle, dont le composant majoritaire actif est la cinnamaldéhyde, est la fraction la plus étudiée et la plus active connue à ce jour. L'eugénol, majoritaire dans l'huile de feuilles, contribue également à cette activité antifongique. (128,130)

Le pharmacien doit aborder ces alternatives avec rigueur, car bien que l'activité *in vitro* soit bien documentée, les études cliniques randomisées sont rares et méthodologiquement hétérogènes. Le niveau de preuve clinique ne permet pas de recommander les huiles essentielles en substitution d'un traitement conventionnel. Elles peuvent néanmoins être proposées en complément pour les formes légères ou en prévention des récives. Les conseils d'usage sont également indispensables, notamment la dilution obligatoire avant application cutanée (1 à 5 % dans une huile végétale) pour éviter le risque de dermite de contact (l'huile essentielle d'écorce de cannelle est caustique), et la contre-indication chez la femme enceinte et le nourrisson.

b. Phytothérapie

Plusieurs plantes médicinales sont utilisées dans les traditions thérapeutiques africaines, asiatiques et sud-américaines pour le traitement des dermatophytoses cutanées. Parmi les plantes les mieux documentées figurent l'ail (*Allium sativum*), dont l'allicine présente une activité antifongique *in vitro* bien établie, et l'oignon (*Allium cepa*), dont les extraits aqueux ont montré une activité inhibitrice sur *T. rubrum* et *M. canis*. (22)

Les décoctions d'écorce d'*Acacia mellifera*, utilisées en médecine traditionnelle kényane notamment pour le traitement des maladies infectieuses, ont fait l'objet d'une étude phytochimique publiée dans le *Journal of Ethnopharmacology*. Les extraits ont montré une activité antifongique *in vitro* contre *Microsporum gypseum* et *Trichophyton mentagrophytes*. (131)

De manière générale, le pharmacien doit informer le patient en restant factuel, car l'absence d'étude clinique randomisée ne signifie pas absence d'effet, et ces approches ne peuvent remplacer un traitement antifongique validé.

B. RÔLE DE CONSEIL ET D'ACCOMPAGNEMENT

1. Aide au diagnostic et identification des signes évocateurs

Le pharmacien n'a pas vocation à diagnostiquer, ce rôle appartient au médecin. En revanche, il doit savoir reconnaître les signes cliniques évocateurs pour orienter rapidement le patient et ne pas laisser s'installer un retard de prise en charge.

Les éléments orientant vers une dermatophytose que le pharmacien peut identifier au comptoir sont : la bordure érythémato-squameuse circinée d'un *tinea corporis*, la macération interdigitale blanchâtre avec fissures entre les orteils d'un *tinea pedis*, l'ongle épaissi jaunâtre décollé distalement d'un *tinea unguium*, ou les squames avec plaques d'alopécie chez un enfant évocatrices de *tinea capitis*.

En cas de suspicion de *tinea capitis* chez un enfant, l'orientation médicale est impérative et urgente. Compte tenu des délais de consultation, le pharmacien peut jouer un rôle déterminant en recommandant de consulter le médecin traitant plutôt que d'attendre un lointain rendez-vous chez le dermatologue.

2. Sensibilisation aux problématiques contemporaines

a. Zoonoses et animaux de compagnie

Lorsque le compte-rendu mycologique identifie une espèce zoophile (*Microsporum canis*, *Trichophyton verrucosum*, *Trichophyton benhamiae*, *Trichophyton erinacei*), le pharmacien doit systématiquement interroger le patient sur la présence d'animaux dans son entourage et l'informer de la nécessité d'une consultation vétérinaire. L'animal peut être porteur asymptomatique, sans lésions visibles, et constitue une source de recontamination permanente en l'absence de traitement. (1)

Les animaux réservoirs les plus fréquents sont les chats et les chiens pour *M. canis*, les bovins pour *T. verrucosum*, les cobayes et lapins pour *T. benhamiae*, et les hérissons pour *T. erinacei*. Ces deux dernières espèces méritent une attention particulière en raison de la démocratisation des nouveaux animaux de compagnie (NAC) : cobayes, lapins, hérissons, furets et reptiles sont désormais présents dans de

nombreux foyers. Le pharmacien est souvent le premier professionnel de santé à qui les familles mentionnent la présence d'un NAC, et il doit transmettre l'information que toute lésion de *tinea corporis* ou *tinea capitis* chez un enfant ayant un NAC à domicile doit orienter vers une consultation médicale avec transmission de cette information au médecin. (91)

Pour les espèces anthropophiles, une enquête de l'entourage proche est recommandée afin d'identifier les cas contacts et prévenir la dissémination familiale ou scolaire, en particulier pour les teignes du cuir chevelu. Le pharmacien peut rappeler que l'éviction scolaire pour *tinea capitis* n'est plus obligatoire dès lors qu'un traitement adapté est instauré et suivi, et peut être levée sur présentation d'un certificat médical attestant de la mise en route du traitement. (1,132)

b. Populations à risque

Certaines populations nécessitent une vigilance accrue et une adaptation du conseil pharmaceutique.

Les patients immunodéprimés, notamment transplantés, sous immunosuppresseurs, sous corticothérapie systémique prolongée, ou porteurs d'une pathologie immunodéprimante, représentaient 22,4 % des cas de notre cohorte. Chez ces patients, les dermatophytoses peuvent présenter des formes étendues, récidivantes ou atypiques, et l'automédication est particulièrement risquée. Le pharmacien doit systématiquement orienter ces patients vers leur médecin référent devant toute lésion cutanée suspecte, sans tentative de traitement probabiliste préalable, et s'assurer de la compatibilité des antifongiques prescrits avec leur traitement de fond, notamment en raison des interactions de l'itraconazole avec les immunosuppresseurs de type ciclosporine ou tacrolimus chez les patients transplantés. (1,103)

Les patients diabétiques présentent un risque majoré d'onychomycoses et de *tinea pedis*, en lien avec la microangiopathie, la neuropathie périphérique et l'altération des défenses immunitaires locales. Toute lésion interdigitale ou unguéale chez un patient diabétique doit être prise au sérieux, en effet un intertrigo négligé constitue une porte d'entrée pour les surinfections bactériennes telles que les érysipèles, avec des conséquences potentiellement graves sur le pied diabétique. Le pharmacien doit

encourager la surveillance régulière des pieds et le traitement précoce de toute lésion, même peu symptomatique. (94,133–135)

Les sportifs constituent une population à risque spécifique, en raison de la macération liée aux chaussures fermées et à la transpiration, des microtraumatismes, et de la fréquentation de sols contaminés (piscines, vestiaires, tatamis, gymnases). *Tinea pedis* et *tinea unguium* sont les formes prédominantes dans cette population. Le conseil pharmaceutique doit inclure les mesures préventives adaptées à la pratique sportive : sandales de bain systématiques dans les espaces collectifs, changement quotidien des chaussettes, alternance des chaussures, utilisation de poudres antifongiques préventives dans les chaussures, et séchage minutieux des pieds après la douche. (114,136)

c. Concernant *Trichophyton indotineae*

Trichophyton indotineae est une espèce émergente initialement décrite en Asie du Sud, caractérisée par une résistance intrinsèque à la terbinafine liée à des mutations du gène codant la squalène époxydase, cible moléculaire de cette allylamine. Son émergence en Europe est associée à la diffusion incontrôlée d'antifongiques topiques en vente libre, parfois associés à des corticoïdes ou des antibiotiques, inutiles et favorisant la pression de sélection sur les bactéries. (91,115)

Cette émergence a une implication directe en pratique officinale. La terbinafine orale étant délivrée uniquement sur prescription médicale, un échec de ce traitement bien conduit ne doit ni être banalisé, ni être attribué systématiquement à l'inobservance du patient. Cet échec doit conduire le pharmacien à orienter rapidement vers une consultation médicale.

La présence de trois cas dans la cohorte du CHRU de Tours, dont le premier isolement date de décembre 2023, illustre que ce signal n'est plus uniquement théorique sur le territoire tourangeau. Le traitement de référence en cas de résistance à la terbinafine confirmée repose sur l'itraconazole, dans le cadre d'une prise en charge spécialisée.

Plus largement, cette émergence souligne l'importance du rôle du pharmacien dans la lutte contre la résistance aux antifongiques. Il faut conseiller avec discernement, ne

pas délivrer des traitements itératifs sans amélioration documentée, et sensibiliser les patients à l'importance de l'observance et de la durée des traitements. Ces mesures sont autant de leviers pour limiter la pression de sélection à l'échelle de la population. Une étude danoise menée auprès de 94 pharmaciens a montré que 88 % d'entre eux n'avaient aucune connaissance des résistances antifongiques émergentes, soulignant l'importance de la formation continue des professionnels de santé de ville sur ce sujet.

(115)

V. CONCLUSION

Les dermatophytoses demeurent les mycoses cutanées les plus répandues dans le monde, touchant près d'un quart de la population. Si elles n'engagent que rarement le pronostic vital, elles constituent un motif fréquent de consultation et de conseil à l'officine.

Ce travail avait pour ambition de dresser un état des lieux épidémiologique et thérapeutique de ces infections au sein du CHRU de Tours sur une décennie (2015-2024). L'analyse rétrospective de 1006 prélèvements a confirmé la prédominance de *Trichophyton rubrum* (59 %), responsable de la majorité des onychomycoses, des pieds d'athlète et des atteintes des grands plis. Les teignes du cuir chevelu, quasi exclusives de l'enfant, présentent un profil étiologique plus hétérogène où *Trichophyton tonsurans*, *Microsporum audouinii* et *Microsporum canis* se partagent les premiers rôles, témoignant d'une transition épidémiologique vers des espèces anthropophiles déjà documentée. L'étude a également permis d'objectiver l'émergence préoccupante de *Trichophyton indotineae* à partir de 2023, souche caractérisée par une résistance intrinsèque à la terbinafine, l'une des deux seules molécules prescrites en systémique contre les dermatophytoses.

Sur le plan thérapeutique, les prescriptions observées sont globalement conformes aux recommandations. La terbinafine orale s'impose comme le traitement *gold standard* des formes étendues ou unguéales de l'adulte, tandis que les imidazolés topiques couvrent la majorité des atteintes superficielles. Le retrait du marché de la griséofulvine en 2021 a contraint les prescripteurs à se reporter sur l'itraconazole pour les teignes microsporiques de l'enfant dans un cadre compassionnel. L'hétérogénéité des stratégies adoptées pour les onychomycoses matricielles, oscillant entre vernis seul et traitement systémique, invite à renforcer l'adhésion aux algorithmes validés, tout en tenant compte des limites imposées par le terrain du patient (âge avancé, polymédication, comorbidités).

À l'officine, le pharmacien occupe une place de premier recours. Il doit être en mesure de reconnaître les signes cliniques évocateurs d'une dermatophytose, orienter sans délai les situations urgentes (teigne de l'enfant, suspicion de *tinea incognita*, immunodépression), et prodiguer des conseils d'hygiène rigoureux. L'essor des

résistances, l'identification d'espèces zoophiles au sein des foyers, et la multiplication des NAC sont autant de problématiques contemporaines que le pharmacien doit intégrer dans son dialogue avec le patient.

Les limites de cette étude appellent à la réalisation d'un travail prospectif, incluant un volet officinal de ville, afin de cartographier plus finement l'automédication et les déterminants de l'échec thérapeutique. Face à l'émergence de dermatophytes résistants, la collaboration étroite entre le laboratoire, le clinicien et le pharmacien d'officine est la clé d'une prise en charge efficace et durable des dermatophytoses.

BIBLIOGRAPHIE

1. Chabasse D, Contet-Audonneau N. Dermatophytes et dermatophytoses, Chabasse. EMC - Maladies infectieuses. janv 2011;8(2):1-15. doi:10.1016/S1166-8598(11)56491-9
2. Wariso KT, Igunma JA, Oboro IL. Pattern of Dermatophytes Isolated in the Medical Microbiology Laboratory of the University of Port Harcourt Teaching Hospital, Rivers State, Nigeria. *Advances in Microbiology*. 18 mai 2015;5(5):346-50. doi:10.4236/aim.2015.55035
3. Segal E, Elad D. Human and Zoonotic Dermatophytoses: Epidemiological Aspects. *Front Microbiol*. 6 août 2021;12. doi:10.3389/fmicb.2021.713532
4. Monod M. Récente révision des espèces de dermatophytes et de leur nomenclature. *Rev Med Suisse*. 29 mars 2017;556:703-8.
5. Chua W, Poh SE, Li H. Secretory Proteases of the Human Skin Microbiome. *Infection and Immunity*. 25 janv 2022;90(1):e00397-21. doi:10.1128/IAI.00397-21
6. Brun S, Pihet M. Diagnostic biologique des dermatophytoses. *Revue Francophone des Laboratoires*. 1 févr 2022;2022(539):48-57. doi:10.1016/S1773-035X(22)00064-8
7. Baert F, Stubbe D, D'hooge E, Packeu A, Hendrickx M. Updating the Taxonomy of Dermatophytes of the BCCM/IHEM Collection According to the New Standard: A Phylogenetic Approach. *Mycopathologia*. 15 mai 2019. doi:10.1007/s11046-019-00338-7
8. Host-Pathogen Interaction and Resistance Mechanisms in Dermatophytes | MDPI [Internet]. [cité 7 avr 2026]. Disponible sur: <https://www.mdpi.com/2076-0817/13/8/657>
9. Cutaneous Fungal Infections Caused by Dermatophytes and Non-Dermatophytes: An Updated Comprehensive Review of Epidemiology, Clinical Presentations, and Diagnostic Testing | MDPI [Internet]. [cité 7 avr 2026]. Disponible sur: <https://www.mdpi.com/2309-608X/9/6/669>
10. State-of-the-Art Dermatophyte Infections: Epidemiology Aspects, Pathophysiology, and Resistance Mechanisms | MDPI [Internet]. [cité 7 avr 2026]. Disponible sur: <https://www.mdpi.com/2309-608X/7/8/629>
11. Hayette MP, Sacheli R. Dermatophytosis, Trends in Epidemiology and Diagnostic Approach. *Curr Fungal Infect Rep*. sept 2015;9(3):164-79. doi:10.1007/s12281-015-0231-4
12. Dermatophyte Infections Worldwide: Increase in Incidence and Associated Antifungal Resistance | MDPI [Internet]. [cité 15 mars 2026]. Disponible sur: https://www.mdpi.com/2075-1729/14/1/1#Epidemiology_of_Dermatophyte_Infections
13. Feuilhade de Chauvin M. Examen mycologique en dermatologie. *Annales de Dermatologie et de Vénéréologie*. 1 oct 2018;145(10):623-32. doi:10.1016/j.annder.2018.05.006
14. Our Dermatol Online. 2015;6(2):212-221. Antifungal drugs and resistance: Current concepts. *Our Dermatology Online* [Internet]. 12 mars 2015 [cité 9 avr 2026]. Disponible sur: <https://www.odermatol.com/issue-in-html/2015-2-25/> doi:10.7241/ourd.20152.58
15. Havlickova B, Czaika V, Friedrich M. Epidemiological trends in skin mycoses worldwide. *Mycoses*. 1 sept 2008;51 Suppl 4:2-15. doi:10.1111/j.1439-0507.2008.01606.x

16. de Hoog GS, Dukik K, Monod M, Packeu A, Stubbe D, Hendrickx M, et al. Toward a Novel Multilocus Phylogenetic Taxonomy for the Dermatophytes. *Mycopathologia*. 1 févr 2017;182(1):5-31. doi:10.1007/s11046-016-0073-9
17. Moskaluk AE, VandeWoude S. Current Topics in Dermatophyte Classification and Clinical Diagnosis. *Pathogens*. 23 août 2022;11(9). doi:10.3390/pathogens11090957
18. Shibeshi S. Clinical and Pathogenic Analysis in 1393 Cases of Superficial Fungal Diseases in Shanghai. *Clinical Medicine Research*. 14 juin 2022;11:53. doi:10.11648/j.cmr.20221103.14
19. White TC, Findley K, Dawson TL, Scheynius A, Boekhout T, Cuomo CA, et al. Fungi on the Skin: Dermatophytes and Malassezia. *Cold Spring Harb Perspect Med*. 8 janv 2014;4(8):a019802. doi:10.1101/cshperspect.a019802 PubMed PMID: 25085959.
20. Kamal R, Aneja, Joshi R, Sharma C, Surain P, Aneja A. BIODIVERSITY OF DERMATOPHYTES: AN OVERVIEW. *Rev Plant Pathol*. 1 janv 2012;5:299-314.
21. Yapalak ZL, Atılan K. Laboratory Diagnosis of Medically Important Dermatophytes: Traditional Methods and New Developments. *jmvi*. 3 avr 2023;2. doi:10.46683/jmvi.2023.71
22. Lopes A, Tavaría F, Pintado M. Conventional and natural compounds for the treatment of dermatophytosis. *Medical mycology*. 27 nov 2019;58. doi:10.1093/mmy/myz116
23. Details - Public Health Image Library(PHIL) [Internet]. [cité 11 mai 2026]. Disponible sur: <https://wwwn.cdc.gov/phil/Details.aspx?pid=18686>
24. Details - Public Health Image Library(PHIL) [Internet]. [cité 11 mai 2026]. Disponible sur: <https://wwwn.cdc.gov/phil/Details.aspx?pid=25845>
25. Details - Public Health Image Library(PHIL) [Internet]. [cité 11 mai 2026]. Disponible sur: <https://wwwn.cdc.gov/phil/Details.aspx?pid=22039>
26. Details - Public Health Image Library(PHIL) [Internet]. [cité 11 mai 2026]. Disponible sur: <https://wwwn.cdc.gov/phil/Details.aspx?pid=29112>
27. Details - Public Health Image Library(PHIL) [Internet]. [cité 11 mai 2026]. Disponible sur: <https://wwwn.cdc.gov/phil/Details.aspx?pid=14588>
28. Sabou M. Épidémiologie, répartition géographique et modes de contamination des dermatophytes. *Revue Francophone des Laboratoires*. 1 févr 2022;2022(539):31-40. doi:10.1016/S1773-035X(22)00062-4
29. Nenoff P, Krüger C, Ginter-Hanselmayer G, Tietz HJ. Mycology – an update. Part 1: Dermatophytes: Causative agents, epidemiology and pathogenesis. *JDDG: Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft*. 2014;12(3):188-210. doi:10.1111/ddg.12245
30. Leung AK, Lam JM, Leong KF, Hon KL. Tinea corporis: an updated review. *Drugs Context*. 20 juill 2020;9:2020-5-6. doi:10.7573/dic.2020-5-6 PubMed PMID: 32742295; PubMed Central PMCID: PMC7375854.
31. Uhrlaß S, Verma SB, Gräser Y, Rezaei-Matehkolaei A, Hatami M, Schaller M, et al. Trichophyton indotineae—An Emerging Pathogen Causing Recalcitrant Dermatophytoses in India and Worldwide—A Multidimensional Perspective. *Journal of Fungi*. 21 juill 2022;8(7). doi:10.3390/jof8070757

32. Trichophyton indotineae, an Emerging Drug-Resistant Dermatophyte: A Review of the Treatment Options | MDPI [Internet]. [cité 7 avr 2026]. Disponible sur: <https://www.mdpi.com/2077-0383/13/12/3558>
33. Global Dermatophyte Infections Linked to Human and Animal Health: A Scoping Review | MDPI [Internet]. [cité 6 avr 2026]. Disponible sur: <https://www.mdpi.com/2076-2607/13/3/575>
34. Jazdarehee A, Malekafzali L, Lee J, Lewis R, Mukovozov I. Transmission of Onychomycosis and Dermatophytosis between Household Members: A Scoping Review. *Journal of Fungi*. 6 janv 2022;8(1). doi:10.3390/jof8010060
35. Nenoff P, Krüger C, Schaller J, Ginter-Hanselmayer G, Schulte-Beerbühl R, Tietz HJ. Mycology – an update Part 2: Dermatomycoses: Clinical picture and diagnostics. *JDDG: Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft*. 2014;12(9):749-77. doi:10.1111/ddg.12420
36. Adams C, Athanasoula E, Lee W, Mahmudova N, Vlahovic TC. Environmental and Genetic Factors on the Development of Onychomycosis. *Journal of Fungi*. 31 août 2015;1(2):211-6. doi:10.3390/jof1020211
37. Leung AK, Barankin B, Lam JM, Leong KF, Hon KL. Tinea pedis: an updated review. *Drugs Context*. 29 juin 2023;12:2023-5-1. doi:10.7573/dic.2023-5-1 PubMed PMID: 37415917; PubMed Central PMCID: PMC10321471.
38. DermNet® [Internet]. 2023 [cité 1 mai 2026]. Tinea pedis (fungal foot infection). Disponible sur: <https://dermnetnz.org/topics/tinea-pedis>
39. Leung AKC, Lam JM, Leong KF, Hon KL, Barankin B, Leung AAM, et al. Onychomycosis: An Updated Review. *Inflamm Allergy Drug Targets*. mai 2020;14(1):32-45. doi:10.2174/1872213X13666191026090713 PubMed PMID: 31738146; PubMed Central PMCID: PMC7509699.
40. Lipner SR, Scher RK. Onychomycosis: Clinical overview and diagnosis. *Journal of the American Academy of Dermatology*. 1 avr 2019;80(4):835-51. doi:10.1016/j.jaad.2018.03.062 PubMed PMID: 29959961.
41. DermNet® [Internet]. 2023 [cité 1 mai 2026]. Fungal Nail Infections — DermNet. Disponible sur: <https://dermnetnz.org/topics/fungal-nail-infections>
42. DermNet® [Internet]. 2023 [cité 1 mai 2026]. Tinea corporis (Body Ringworm) — DermNet. Disponible sur: <https://dermnetnz.org/topics/tinea-corporis>
43. DermNet® [Internet]. 2023 [cité 1 mai 2026]. Tinea cruris. Disponible sur: <https://dermnetnz.org/topics/tinea-cruris>
44. DermNet® [Internet]. 2023 [cité 1 mai 2026]. Kerion. Disponible sur: <https://dermnetnz.org/topics/kerion>
45. DermNet® [Internet]. 2023 [cité 1 mai 2026]. Tinea capitis. Disponible sur: <https://dermnetnz.org/topics/tinea-capitis>
46. Leung AKC, Hon KL, Leong KF, Barankin B, Lam JM. Tinea Capitis: An Updated Review. *Recent Patents on Inflammation & Allergy Drug Discovery*. 1 mai 2020;14(1):58-68. doi:10.2174/1872213X14666200106145624

47. Rodríguez-Cerdeira C, Martínez-Herrera E, Szepletowski JC, Pinto-Almazán R, Frías-De-León MG, Espinosa-Hernández VM, et al. A systematic review of worldwide data on tinea capitis: analysis of the last 20 years [Internet]. doi:10.1111/jdv.16951
48. Zacharopoulou A, Tsiogka A, Tsimpidakis A, Lamia A, Koumaki D, Gregoriou S. Tinea Incognito: Challenges in Diagnosis and Management. *Journal of Clinical Medicine*. 31 mai 2024;13(11). doi:10.3390/jcm13113267
49. Differential Diagnosis of Nail Psoriasis and Onychomycoses: A Report Based on 40 Years of Specialised Nail Consultations. *EMJ Dermatol*. 17 août 2020. doi:10.33590/emjdermatol/20-00008
50. Kyriakou A, Zagalioti SC, Trakatelli MG, Fotiadou C, Apalla Z, Lazaridou E, et al. Fungal Infections and Nail Psoriasis: An Update. *Journal of Fungi*. 3 févr 2022;8(2). doi:10.3390/jof8020154
51. Gisondi P, Bellinato F, Girolomoni G. Topographic Differential Diagnosis of Chronic Plaque Psoriasis: Challenges and Tricks. *Journal of Clinical Medicine*. 8 nov 2020;9(11). doi:10.3390/jcm9113594
52. Hainer BL. Dermatophyte Infections. *afp*. 1 janv 2003;67(1):101-9.
53. (PDF) Dermatophytic Infections: A group of imitator diseases. In: ResearchGate [Internet]. [cité 1 mai 2026]. Disponible sur: https://www.researchgate.net/publication/353775369_Dermatophytic_Infections_A_group_of_imitator_diseases doi:10.37609/akya.340
54. Faergemann J. Atopic Dermatitis and Fungi. *Clinical Microbiology Reviews*. oct 2002;15(4):545-63. doi:10.1128/cmr.15.4.545-563.2002
55. DermNet® [Internet]. 2023 [cité 11 mai 2026]. Psoriasis: Symptoms, Treatment, Images and More - DermNet. Disponible sur: <https://dermnetnz.org/topics/psoriasis>
56. DermNet® [Internet]. 2023 [cité 11 mai 2026]. Pityriasis Rosea Images — DermNet. Disponible sur: <https://dermnetnz.org/images/pityriasis-rosea-images>
57. DermNet® [Internet]. 2023 [cité 11 mai 2026]. Dyshidrotic Eczema (Pompholyx) Images — DermNet. Disponible sur: <https://dermnetnz.org/images/dyshidrotic-eczema-images>
58. DermNet® [Internet]. 2023 [cité 11 mai 2026]. Discoid Eczema Images — DermNet. Disponible sur: <https://dermnetnz.org/images/discoid-eczema-images>
59. DermNet® [Internet]. 2023 [cité 11 mai 2026]. Seborrheic dermatitis: Causes and treatment — DermNet. Disponible sur: <https://dermnetnz.org/topics/seborrhoeic-dermatitis>
60. Nowowiejska J, Baran A, Flisiak I. Tinea Incognito—A Great Physician Pitfall. *Journal of Fungi*. 18 mars 2022;8(3). doi:10.3390/jof8030312
61. DermNet® [Internet]. 2023 [cité 11 mai 2026]. Tinea incognito. Disponible sur: <https://dermnetnz.org/topics/tinea-incognito>
62. Sun D, Lu J, Liu T, Wang J. Wood's lamp for early detection of *Microsporum Canis* tinea capitis in children. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*. 1 févr 2025;51:104428. doi:10.1016/j.pdpdt.2024.104428

63. Leslé F, Goldrajch L, Cremer G, Dupouy-Camet J, Paugam A. Actualités des dermatophytoses. *feuillets deBiologie*. 2013.
64. Vani T, Saiteja G, Rithika GKV. Fungal foes in the nail unit: Non-dermatophytic molds in onychomycosis - A cross-sectional study. *J Skin Sex Transm Dis*. 31 déc 2025;7(2):168-73. doi:10.25259/JSSTD_100_2025
65. Kidd SE, Weldhagen GF. Diagnosis of dermatophytes: from microscopy to direct PCR. *Microbiol Aust*. 8 avr 2022;43(1):9-13. doi:10.1071/MA22005
66. Brilowska-Dąbrowska A, Saunte DM, Arendrup MC. Five-Hour Diagnosis of Dermatophyte Nail Infections with Specific Detection of *Trichophyton rubrum*. *Journal of Clinical Microbiology*. avr 2007;45(4):1200-4. doi:10.1128/jcm.02072-06
67. Arabatzis M, Bruijnesteijn Van Coppenraet LES, Kuijper EJ, De Hoog GS, Lavrijsen APM, Templeton K, et al. Diagnosis of common dermatophyte infections by a novel multiplex real-time polymerase chain reaction detection/identification scheme. *Br J Dermatol*. oct 2007;157(4):681-9. doi:10.1111/j.1365-2133.2007.08100.x
68. Blanchard G, Amarov B, Fratti M, Salamin K, Bontems O, Chang YT, et al. Reliable and rapid identification of terbinafine resistance in dermatophytic nail and skin infections. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*. 2023;37(10):2080-9. doi:10.1111/jdv.19253
69. Ely JW, Rosenfeld S, Stone MS. Diagnosis and Management of Tinea Infections. *afp*. 15 nov 2014;90(10):702-11.
70. Newland JG, Abdel-Rahman SM. Update on terbinafine with a focus on dermatophytoses. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*. 21 avr 2009;2:49-63. doi:10.2147/ccid.s3690
71. Base de Données Publique des Médicaments [Internet]. [cité 15 mars 2026]. Disponible sur: <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/medicament/66387487/extrait#tab-rcp>
72. ANSM [Internet]. [cité 15 mars 2026]. Liste des spécialités en accès dérogatoire - Itraconazole. Disponible sur: <https://ansm.sante.fr/tableau-acces-derogatoire/itraconazole>
73. Teignes : algorithme de prise en charge des teignes de l'enfant [Internet]. [cité 15 mars 2026]. Disponible sur: <https://centredepreuves.sfdermato.org/actualite/41-teignes-algorithme-de-prise-en-charge-des-teignes-de-lenfant>
74. Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé (ANSM). Indisponibilité des spécialités GRISEFULINE 250 mg et 500 mg comprimés - arrêt de commercialisation [Rapport] [Internet]. 2021. Disponible sur: <https://ansm.sante.fr/uploads/2021/07/19/20210719-grisefuline-arret-commercialisation.pdf>
75. Prescrire Rédaction. Arrêt de commercialisation de l'itraconazole buvable en France : une option de moins en ville. *Rev Prescrire*. mai 2025;45(499):348.
76. ANSM ND. Comité scientifique permanent « Médicaments de dermatologie » Séance du 23 avril 2021 [Internet]. Disponible sur: <https://ansm.sante.fr/uploads/2021/10/25/2021-10-22-cr-dermato.pdf>

77. EBSCO [Internet]. [cité 8 mai 2026]. Imidazole antifungals | Agriculture and Agribusiness | Research Starters | EBSCO Research. Disponible sur: <https://www.ebsco.com>
78. Piraccini BM, Iorizzo M, Lencastre A, Nenoff P, Rigopoulos D. Ciclopirox Hydroxypropyl Chitosan (HPCH) Nail Lacquer: A Review of Its Use in Onychomycosis. *Dermatol Ther (Heidelb)*. 1 oct 2020;10(5):917-29. doi:10.1007/s13555-020-00420-9
79. Chatterjee D, Ghosh SK, Sen S, Sarkar S, Hazra A, De R. Efficacy and tolerability of topical sertaconazole versus topical terbinafine in localized dermatophytosis: A randomized, observer-blind, parallel group study. *Indian Journal of Pharmacology*. déc 2016;48(6):659. doi:10.4103/0253-7613.194850
80. PubChem. Amorolfine [Internet]. [cité 4 juin 2026]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/54260>
81. PubChem. Ciclopirox [Internet]. [cité 4 juin 2026]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/2749>
82. PubChem. Econazole [Internet]. [cité 4 juin 2026]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/3198>
83. PubChem. Griseofulvin [Internet]. [cité 4 juin 2026]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/441140>
84. PubChem. Terbinafine [Internet]. [cité 4 juin 2026]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/1549008>
85. Rajagopalan M, Inamadar A, Mittal A, Miskeen AK, Srinivas CR, Sardana K, et al. Expert Consensus on The Management of Dermatophytosis in India (ECTODERM India). *BMC Dermatol*. 24 juill 2018;18(1):6. doi:10.1186/s12895-018-0073-1
86. Shenoy M, Poojari S, Rengasamy M, Vedmurthy M, Barua S, Dhoot D, et al. Management of Dermatophytosis: Real-World Indian Perspective. *Indian Dermatology Online Journal*. juin 2023;14(3):347. doi:10.4103/idoj.idoj_643_22
87. Ellis CN, Reiter KL, Wheeler JRC, Fendrick AM. Economic analysis in dermatology. *Journal of the American Academy of Dermatology*. 1 févr 2002;46(2):271-83. doi:10.1067/mjd.2002.119566
88. Maruani A, Barbarot S, Gangneux JP, Caseris M, Moreau C, Brun S, et al. Management of *tinea capitis* in children following the withdrawal of griseofulvin from the French market: A fast-track algorithm proposed by the Center of Evidence of the French Society of Dermatology. *Annales de Dermatologie et de Vénéréologie*. 1 déc 2022;149(4):238-40. doi:10.1016/j.annder.2022.07.001
89. Chiriac A, Diaconeasa A, Voicu C, Ivaniciuc M, Miulescu R, Chiriac AE, et al. Kerion Celsi in infants and children—A narrative review 2010–2023. *Mycoses*. 2024;67(1):e13675. doi:10.1111/myc.13675
90. Palacios-Vega P, Bonifaz A, Valencia-Herrera A, Toledo-Bahena M, Mena-Cedillos C, Toussaint-Caire S. Update on the Treatment of Kerion Celsi. *Curr Fungal Infect Rep*. 25 oct 2025;19(1):21. doi:10.1007/s12281-025-00518-7

91. Jabet A, Brun S, Crémer G, Dannaoui E, Foulet F, Guillot J, et al. Dermatophytoses, des problématiques émergentes. *Médecine et Maladies Infectieuses Formation*. 1 sept 2024;3(3):119-27. doi:10.1016/j.mmifmc.2024.06.009
92. Estimations de population - Ensemble - Indre-et-Loire | Insee [Internet]. [cité 15 mars 2026]. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/serie/001760117#Tableau>
93. CHRU de Tours. Rapport d'Activité - CHRU Tours [Internet]. Disponible sur: https://www.chu-tours.fr/wp-content/uploads/2026/01/CHRU_RA2025_291225_130126.pdf
94. Petrucelli MF, de Abreu MH, Cantelli BAM, Segura GG, Nishimura FG, Bitencourt TA, et al. Epidemiology and Diagnostic Perspectives of Dermatophytoses. *J Fungi (Basel)*. 23 nov 2020;6(4):310. doi:10.3390/jof6040310 PubMed PMID: 33238603; PubMed Central PMCID: PMC7712040.
95. Lahmer M, Grari O, Beyyoudh S, Amrani A, Faiz I, Hami A. Profil épidémiologique des dermatophytes au laboratoire de parasitologie-mycologie du CHU Mohammed VI d'Oujda. *Tunis Med*. août 2024;102(8):447-51. doi:10.62438/tunismed.v102i8.4862 PubMed PMID: 39129570; PubMed Central PMCID: PMC11390008.
96. Courtellemont L, Chevrier S, Degeilh B, Belaz S, Gangneux JP, Robert-Gangneux F. Epidemiology of *Trichophyton verrucosum* infection in Rennes University Hospital, France: A 12-year retrospective study. *Med Mycol*. 1 oct 2017;55(7):720-4. doi:10.1093/mmy/myw142
97. Balamuruganvelu S, Reddy SV, Babu G. Age and Genderwise Seasonal Distribution of Dermatophytosis in a Tertiary Care Hospital, Puducherry, India. *JCDR*. 2019. doi:10.7860/JCDR/2019/39515.12615
98. Gessew G. Profile of Dermatophyte and Non Dermatophyte Fungi in Patients Suspected of Dermatophytosis. *American Journal of Life Sciences*. 21 août 2015;3:352. doi:10.11648/j.ajls.20150305.13
99. INSEE. Espérance de vie à la naissance, Bassin démographique, Tours [Internet]. Disponible sur: https://www.insee.fr/fr/statistiques/fichier/3632943/ce_ind_3_Bassin_demographique_Tours.pdf
100. Collège National des Enseignants de Dermatologie (CNED). Poly-dermatologie — Dermatophytoses [Internet]. UNESS (archives.uness.fr); 2010. Disponible sur: <https://archives.uness.fr/sites/campus-unf3s-2014/dermatologie/poly-dermatologie2.pdf>
101. Gits-Muselli M, Benderdouche M, Hamane S, Mingui A, Feuilhade de Chauvin M, Guigue N, et al. Continuous increase of *Trichophyton tonsurans* as a cause of tinea capitis in the urban area of Paris, France: a 5-year-long study. *Med Mycol*. 1 juill 2017;55(5):476-84. doi:10.1093/mmy/myw107
102. Dellièvre S. Clinique, diagnostic et traitement des dermatophytoses et autres mycoses superficielles [Diaporama de cours [document non publié]]. Diaporama de cours [document non publié] présenté à: DU Mycologie Médicale. 7 févr 2024; Laboratoire de Parasitologie-Mycologie, Hôpital Saint-Louis, Paris / Institut Pasteur, Paris.
103. Rodwell GEJ, Bayles CL, Towersey L, Aly R. The prevalence of dermatophyte infection in patients infected with human immunodeficiency virus. *International Journal of Dermatology*. 2008;47(4):339-43. doi:10.1111/j.1365-4632.2008.03416.x

104. Johnson RA. Dermatophyte infections in human immune deficiency virus (HIV) disease. *Journal of the American Academy of Dermatology*. 1 nov 2000;43(5, Supplement):S135-42. doi:10.1067/mjd.2000.110631
105. Kreijkamp-Kaspers S, Hawke K, Guo L, Kerin G, Bell-Syer SE, Magin P, et al. Oral antifungal medication for toenail onychomycosis - Kreijkamp-Kaspers, S - 2017 | Cochrane Library [Internet]. [cité 15 mars 2026]. Disponible sur: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD010031.pub2/full>
106. DUMARCET N. Comité scientifique permanent «Médicaments de dermatologie [Internet]. Disponible sur: <https://ansm.sante.fr/uploads/2021/10/25/2021-10-22-cr-dermato.pdf>
107. SFD. Recommandations de prise en charge des onychomycoses [Internet]. Société Française de Dermatologie. Disponible sur: <https://www.sfdermato.org/upload/recommandations/onychomycoses-ea897f8482d176d93ec53661dbea2561.pdf>
108. Jabet A, Normand AC, Brun S, Dannaoui E, Bachmeyer C, Piarroux R, et al. *Trichophyton indotineae*, from epidemiology to therapeutic. *Journal of Medical Mycology*. 1 août 2023;33(3):101383. doi:10.1016/j.mycmed.2023.101383
109. SFD. sfd-revue-de-presse-janvier-2026. [Internet]. janv 2026. Disponible sur: https://www.sfdermato.org/upload/presse/260202102511_sfd-revue-de-presse-janvier-2026.pdf
110. CNOP [Internet]. [cité 9 mai 2026]. Etre accompagné à des moments spécifiques. Disponible sur: <https://www.ordre.pharmacien.fr/je-suis/patient-grand-public/ma-sante/etre-accompagne-a-des-moments-specifiques>
111. CNOP [Internet]. [cité 9 mai 2026]. L'accompagnement du patient – Les fondamentaux. Disponible sur: <https://www.ordre.pharmacien.fr/je-suis/pharmacien/pharmacien/mon-exercice-professionnel/l-accompagnement-du-patient-les-fondamentaux>
112. Kaur IP, Kakkar S. Topical delivery of antifungal agents. *Expert Opinion on Drug Delivery*. 1 nov 2010;7(11):1303-27. doi:10.1517/17425247.2010.525230 PubMed PMID: 20961206.
113. Buhse L, Kolinski R, Westenberger B, Wokovich A, Spencer J, Chen CW, et al. Topical drug classification. *International Journal of Pharmaceutics*. 13 mai 2005;295(1):101-12. doi:10.1016/j.ijpharm.2005.01.032
114. Akhoundi M, Nasrallah J, Marteau A, Chebbah D, Izri A, Brun S. Effect of Household Laundering, Heat Drying, and Freezing on the Survival of Dermatophyte Conidia. *Journal of Fungi*. 23 mai 2022;8(5). doi:10.3390/jof8050546
115. Alcoat C, Christensen EMM, Jemec GBE, Skov K, Saunte DML. Pharmacies Counselling of Patients in the Era of Antifungal Resistance. *Mycoses*. 2024;67(9):e13802. doi:10.1111/myc.13802
116. Base de Données Publique des Médicaments [Internet]. [cité 18 mai 2026]. Disponible sur: <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/medicament/60797376/extrait#tab-rcp>
117. Base de Données Publique des Médicaments [Internet]. [cité 18 mai 2026]. Disponible sur: <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/medicament/67886607/extrait#tab-rcp>

118. Base de Données Publique des Médicaments [Internet]. [cité 18 mai 2026]. Disponible sur: <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/medicament/61189366/extrait#tab-rcp>
119. Base de Données Publique des Médicaments [Internet]. [cité 18 mai 2026]. Disponible sur: <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/medicament/60557096/extrait#tab-rcp>
120. Base de Données Publique des Médicaments [Internet]. [cité 18 mai 2026]. Disponible sur: <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/medicament/66873350/extrait#tab-rcp>
121. Base de Données Publique des Médicaments [Internet]. [cité 18 mai 2026]. Disponible sur: <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/medicament/66387487/extrait#tab-rcp>
122. Base de Données Publique des Médicaments [Internet]. [cité 18 mai 2026]. Disponible sur: <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/medicament/62469613/extrait#tab-rcp>
123. Les antifongiques à usage systémique | HYGIENES [Internet]. 2025 [cité 19 avr 2026]. Disponible sur: <https://www.hygies.net/publication-scientifique/les-antifongiques-a-usage-systemique>
124. AFMPS. RCP Terbinafine 250 mg.
125. Base de Données Publique des Médicaments [Internet]. [cité 6 juin 2026]. Disponible sur: <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/medicament/66188581/extrait#tab-rcp>
126. ITRACONAZOLE CAPSULES, USP Rx Only [Internet]. [cité 6 juin 2026]. Disponible sur: <https://dailymed.nlm.nih.gov/dailymed/fda/fdaDrugXsl.cfm?setid=23126370-8d6a-4027-bd8f-860e2776ba3a&type=display>
127. Brescini L, Fioriti S, Morroni G, Barchiesi F. Antifungal Combinations in Dermatophytes. *Journal of Fungi*. sept 2021;7(9):727. doi:10.3390/jof7090727
128. Bezerra FG, Campos MEF, Bezerra JF, Costa RMPB, Wanderley MSO, Marques D de AV. ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DOS COMPOSTOS DE ÓLEOS ESSENCIAIS FRENTE ÀS ESPÉCIES DE DERMATÓFITOS: UMA REVISÃO DA LITERATURA. *Revista Estudos - Revista de Ciências Ambientais e Saúde (EVS)*. 29 oct 2024;51:1-6. doi:10.18224/evs.v51i1.14675
129. Roana J, Mandras N, Scalas D, Campagna P, Tullio V. Antifungal Activity of Melaleuca alternifolia Essential Oil (TTO) and Its Synergy with Itraconazole or Ketoconazole against *Trichophyton rubrum*. *Molecules*. 17 janv 2021;26(2). doi:10.3390/molecules26020461
130. Jantan I bin, Karim Moharam BA, Santhanam J, Jamal JA. Correlation Between Chemical Composition and Antifungal Activity of the Essential Oils of Eight *Cinnamomum* Species. *Pharmaceutical Biology*. 1 janv 2008;46(6):406-12. doi:10.1080/13880200802055859
131. Mutai C, Bii C, Vagias C, Abatis D, Roussis V. Antimicrobial activity of *Acacia mellifera* extracts and lupane triterpenes. *Journal of Ethnopharmacology*. 4 mai 2009;123(1):143-8. doi:10.1016/j.jep.2009.02.007
132. Arrêté du 3 mai 1989 relatif aux durées et conditions d'éviction, mesures de prophylaxie à prendre à l'égard des élèves et du personnel dans les établissements d'enseignement et d'éducation publics et privés en cas de maladies contagieuses - Légifrance [Internet]. [cité 9 mai 2026]. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000705286>

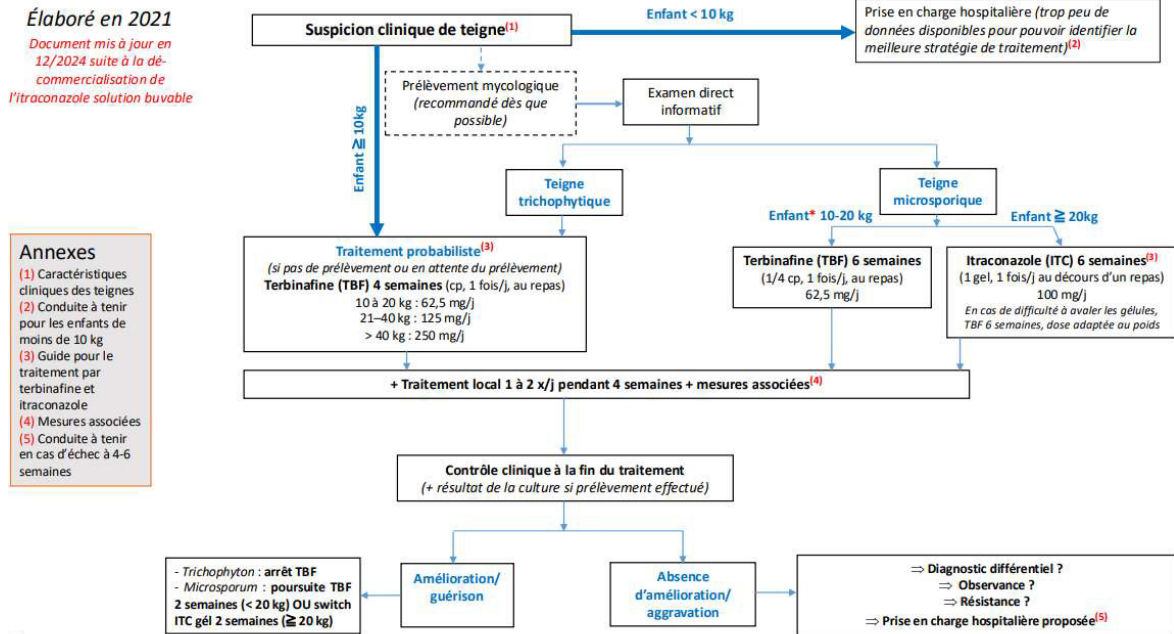
133. Gulcan A, Gulcan E, Oksuz S, Sahin I, Kaya D. Prevalence of Toenail Onychomycosis in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus and Evaluation of Risk Factors. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. 1 janv 2011;101(1):49-54. doi:10.7547/1010049
134. Gupta AK, Liddy A, Magal L, Shemer A, Cooper EA, Saunte DML, et al. Onychomycosis in Diabetics: A Common Infection with Potentially Serious Complications. *Life*. 13 août 2025;15(8). doi:10.3390/life15081285
135. Trovato L, Calvo M, Pasquale RD, Scalia G, Oliveri S. Prevalence of Onychomycosis in Diabetic Patients: A Case-Control Study Performed at University Hospital Policlinico in Catania. *Journal of Fungi*. 30 août 2022;8(9). doi:10.3390/jof8090922
136. Parier J. Dermatologie et sport. *Science & Sports*. 1 déc 2013;28(6):349-59. doi:10.1016/j.scispo.2013.10.001

LISTE DES ANNEXES

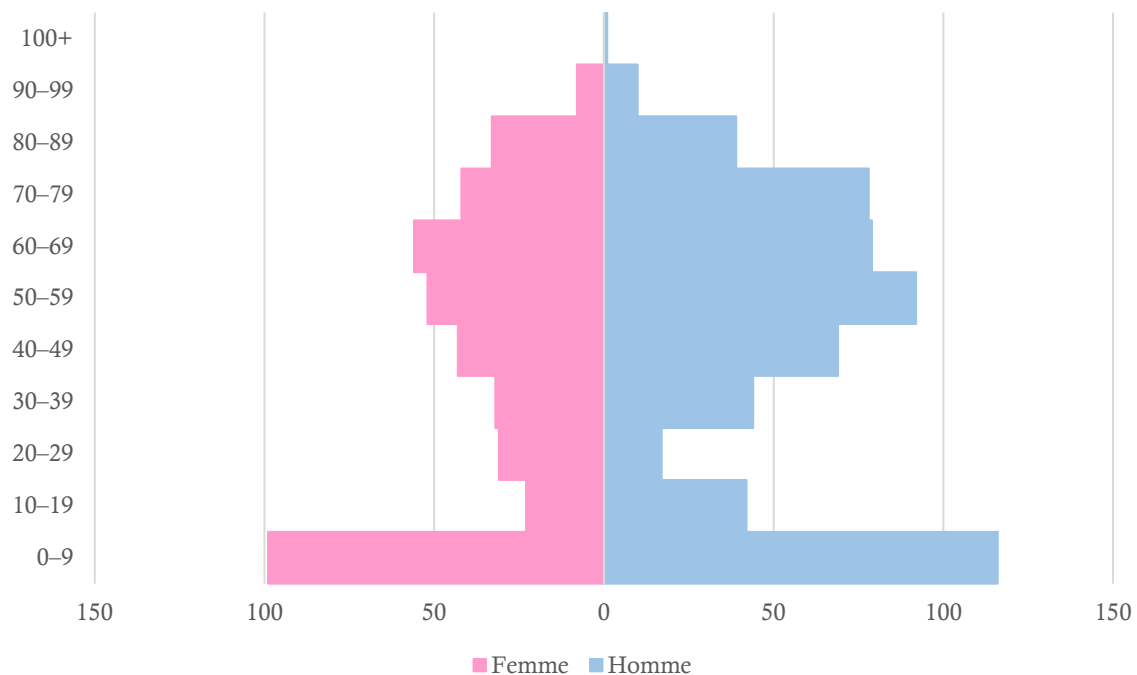
ANNEXE 1 : ALGORITHME DE PRISE EN CHARGE DE LA TEIGNE SUITE AU RETRAIT DU MARCHÉ DE LA GRISEOFULVINE ET DE L'ITRACONAZOLE EN SOLUTION BUVABLE, ELABORE PAR LE CENTRE DE PREUVES EN DERMATOLOGIE EN COLLABORATION AVEC PLUSIEURS SOCIETES SAVANTES EN DERMATOLOGIE, PEDIATRIE, MYCOLOGIE ET PATHOLOGIES INFECTIEUSES	90
ANNEXE 2 : PYRAMIDE DES AGES DES PATIENTS ATTEINTS DE DERMATOPHYTOSES AU CHRU DE TOURS ENTRE 2015 ET 2024	90
ANNEXE 3 : FREQUENCE D'ISOLEMENT DES ESPECES DE DERMATOPHYTES	91
ANNEXE 4 : TABLEAU RECAPITULATIF DE TOUTES LES ESPECES RETROUVEES PAR FORME CLINIQUE	91
ANNEXE 5 : MOLECULES PRESCRITES PAR VOIE D'ADMINISTRATION	91
ANNEXE 6 : STRATEGIE THERAPEUTIQUE PAR TRANCHE D'AGE	92
ANNEXE 7 : REPARTITION DES ATTEINTES CHEZ LES IMMUNOCOMPETENTS ET LES IMMUNODEPRIMES AU CHRU DE TOURS	92
ANNEXE 8 : DONNEES BRUTES DES ESPECES RETROUVEES CHEZ LES IMMUNOCOMPETENTS (IC) ET LES IMMUNODEPRIMES (ID) AU CHRU DE TOURS	92
ANNEXE 9 : GUIDE PRATIQUE D'ADMINISTRATION DE LA TERBINAFINE ET DE L'ITRACONAZOLE DANS LES TEIGNES DE L'ENFANT - FICHES PATIENT (73)	93
ANNEXE 10 : DOCUMENT PATIENT DE RECOMMANDATIONS PRATIQUES POUR LES MESURES ASSOCIEES AU TRAITEMENT DES TEIGNES DU CUIR CHEVELU DE L'ENFANT (73)	93

ANNEXES

Annexe 1 : Algorithme de prise en charge de la teigne suite au retrait du marché de la griséofulvine et de l'itraconazole en solution buvable, élaboré par le Centre de Preuves en Dermatologie en collaboration avec plusieurs sociétés savantes en dermatologie, pédiatrie, mycologie et pathologies infectieuses



Annexe 2 : Pyramide des âges des patients atteints de dermatophytoses au CHRU de Tours entre 2015 et 2024



Annexe 3 : Fréquence d'isolement des espèces de dermatophytes

Espèces de dermatophytes	Effectif retrouvé
<i>Trichophyton rubrum</i>	592
<i>Trichophyton interdigitale</i>	140
<i>Trichophyton tonsurans</i>	88
Dermatophyte non identifié	52
<i>Microsporum canis</i>	46
<i>Microsporum audouinii</i>	31
<i>Trichophyton soudanense</i>	25
<i>Trichophyton violaceum</i>	13
<i>Microsporum gypseum</i>	7
<i>Trichophyton indotineae</i>	3
<i>Trichophyton verrucosum</i>	3
<i>Epidermophyton floccosum</i>	2
<i>Trichophyton benhamiae</i>	2
<i>Trichophyton equinum</i>	1
<i>Trichophyton erinacei</i>	1
Total général	1006

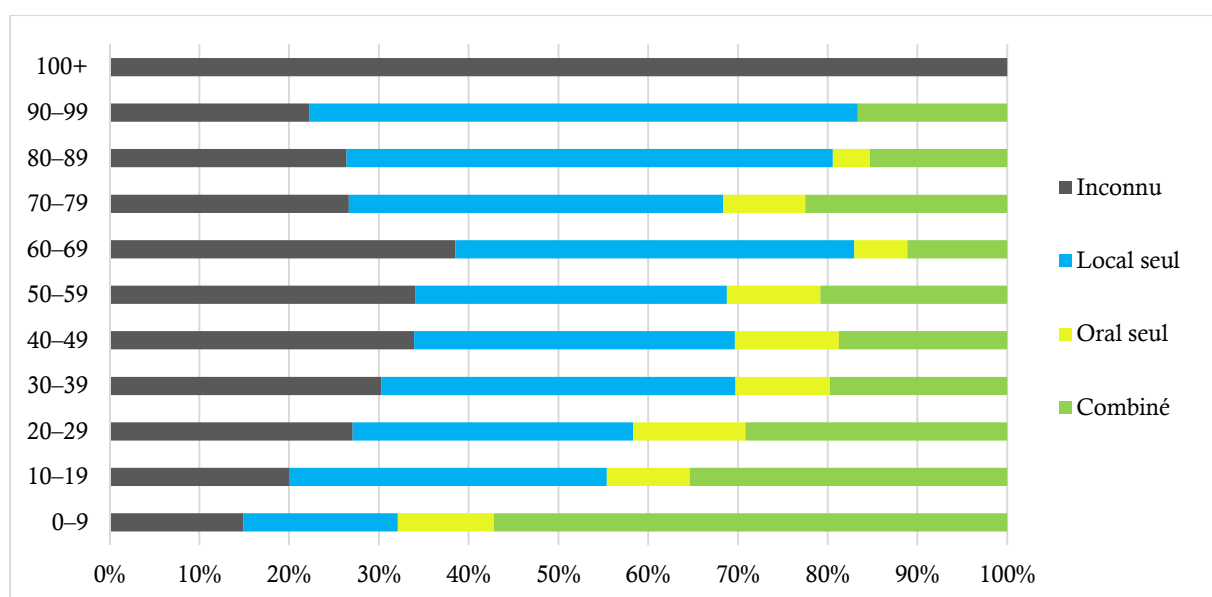
Annexe 4 : Tableau récapitulatif de toutes les espèces retrouvées par forme clinique

	<i>Tinea capitis</i>	<i>Tinea corporis</i>	<i>Tinea cruris</i>	<i>Tinea pedis</i>	<i>Tinea unguium</i>	Total
<i>Trichophyton rubrum</i>	6	84	42	117	343	592
<i>Trichophyton interdigitale</i>	15	18	12	37	58	140
<i>Trichophyton tonsurans</i>	79	6	1		2	88
Dermatophyte non identifié	6	5	3	8	30	52
<i>Microsporum canis</i>	30	15	1			46
<i>Microsporum audouinii</i>	31					31
<i>Trichophyton soudanense</i>	23				2	25
<i>Trichophyton violaceum</i>	10	2			1	13
<i>Microsporum gypseum</i>	3	3	1			7
<i>Trichophyton indotineae</i>		2	1			3
<i>Trichophyton verrucosum</i>	2	1				3
<i>Epidermophyton floccosum</i>				2		2
<i>Trichophyton benhamiae</i>		1			1	2
<i>Trichophyton equinum</i>					1	1
<i>Trichophyton erinacei</i>		1				1
Total	205	138	61	164	438	1006

Annexe 5 : Molécules prescrites par voie d'administration

VOIE	MOLECULES	NOMBRE DE PRESCRIPTIONS
LOCALE	Dérivés imidazolés	485
	Ciclopirox	184
	Terbinafine_L	70
	Amorolfine	22
SYSTEMIQUE	Terbinafine	265
	Griséofulvine	75
	Itraconazole	34
/	Autre	22
TOTAL		1157

Annexe 6 : Stratégie thérapeutique par tranche d'âge



Annexe 7 : Répartition des atteintes chez les immunocompétents et les immunodéprimés au CHRU de Tours

	<i>Tinea capitis</i>	<i>Tinea corporis</i>	<i>Tinea cruris</i>	<i>Tinea pedis</i>	<i>Tinea unguium</i>	Total
Immunocompétent	192	106	48	116	319	781
Immunodéprimé	13	32	13	48	119	225
Total	205	138	61	164	438	1006

Annexe 8 : Données brutes des espèces retrouvées chez les immunocompétents (IC) et les immunodéprimés (ID) au CHRU de Tours

	<i>Dermatophyte non identifié</i>	<i>Epidermophyton floccosum</i>	<i>Microsporum audouinii</i>	<i>Microsporum canis</i>	<i>Microsporum gypseum</i>	<i>Trichophyton benhamiae</i>	<i>Trichophyton equinum</i>	<i>Trichophyton erinacei</i>	<i>Trichophyton indotineae</i>	<i>Trichophyton interdigitale</i>	<i>Trichophyton rubrum</i>	<i>Trichophyton soudanense</i>	<i>Trichophyton tonsurans</i>	<i>Trichophyton verrucosum</i>	<i>Trichophyton violaceum</i>	Total
IC	36	2	28	44	7	2	1	1	3	113	425	20	84	2	13	781
ID	16		3	2						27	167	5	4	1		225
Total	52	2	31	46	7	2	1	1	3	140	592	25	88	3	13	1006

Annexe 9 : Guide pratique d'administration de la terbinafine et de l'itraconazole dans les teignes de l'enfant - fiches patient (73)

Terbinafine Comprimés de 250 mg

Cette fiche appartient à :

Cette fiche reprend les informations essentielles mais n'exclut pas la prise de connaissance de la notice du médicament.

- À quoi sert la terbinafine ?**
Ce médicament permet de détruire les champignons qui ont infecté ta peau et tes cheveux.
- Quand et comment prendre le médicament ?**
SOIT : tu l'avales avec un verre d'eau
SOIT : tu broies le comprimé. Si tu décides de le broyer, il faut **prendre tout de suite** le médicament. Tu peux le mélanger avec une cuillère de compote ou de yaourt, **mais pas dans l'eau !!**
Poids : kg Dose prescrite : mg
☐ Prendre le comprimé entier (250 mg)
☐ Couper le comprimé en 2 et prendre la moitié (125 mg)
☐ Couper le comprimé en 4 et prendre ¼ (62,5 mg)
1 fois par jour, au même moment, avec un repas.
- Comment conserver la terbinafine ?**
Ce médicament se conserve à température ambiante, dans son emballage, jusqu'à sa date de péremption.
- Que faire en cas d'oubli d'une dose ?**
Ne pas doubler la dose !
Il ne faut pas reprendre la dose oubliée, tu continues normalement ton traitement.
- Quelles autres précautions prendre pendant mon traitement ?**
➢ Bien mettre la crème en traitement local
➢ Coupe de cheveux courts
➢ Laver les draps, serviettes, ... à 60°C
➢ Un bilan hépatique pourra être demandé avant et éventuellement au cours du traitement (non systématique)
➢ **Prévenir mon médecin/mon pharmacien que je prends ce médicament pour éviter des interactions avec un autre traitement !**
- Que faut-il surveiller pendant le traitement par TERBINAFINE ?**
En cas de survenue de :
➢ Baisse de l'appétit, douleurs abdominales persistantes, nausées, vomissements, pleurs anormaux, fatigue inhabituelle
➢ Urines foncées, selles décolorées, coloration jaune de la peau
➢ Fièvre, angine, saignement notamment des gencives
➢ Éruption cutanée ou rougeur

Contactez rapidement votre médecin !

Vous avez des questions ?
Vous pouvez consulter votre médecin traitant, votre pédiatre, votre pharmacien.

Itraconazole Gélule de 100 mg

Document mis à jour en 2024 suite à la dé-commercialisation de l'itraconazole solution buvable

Cette fiche appartient à :

Cette fiche reprend les informations essentielles mais n'exclut pas la prise de connaissance de la notice du médicament.

- À quoi sert l'itraconazole ?**
Ce médicament permet de détruire les champignons qui ont infecté ta peau et tes cheveux.
- Comment prendre le médicament ?**
Tu l'avales avec un verre d'eau. Il ne faut pas ouvrir la gélule.
- Quand prendre le médicament ?**
1 fois par jour, au même moment
pour la suspension buvable: **A JEUN: C'est-à-dire à distance des repas. Ne mange pas pendant au moins 1 h après la prise du médicament.**
pour la formulation en gélules à avaler: **JUSTE APRÈS LE REPAS**
- Comment conserver l'itraconazole ?**
Ce médicament se conserve à température ambiante, dans son emballage, jusqu'à sa date de péremption.
- Que faire en cas d'oubli d'une dose ?**
Ne pas doubler la dose !
Il ne faut pas reprendre la dose oubliée, tu continues normalement ton traitement le lendemain.
- Quelles autres précautions prendre pendant mon traitement ?**
➢ Bien mettre la crème en traitement local
➢ Coupe de cheveux courts
➢ Laver les draps, serviettes, ... à 60°C
➢ Un bilan hépatique pourra être demandé avant et éventuellement au cours du traitement (non systématique)
➢ **Prévenir mon médecin/mon pharmacien que je prends ce médicament pour éviter des interactions avec un autre traitement !**
- Que faut-il surveiller pendant le traitement par ITRACONAZOLE ?**
En cas de survenue de :
➢ Baisse de l'appétit, douleurs abdominales persistantes, nausées, vomissements, pleurs anormaux, fatigue inhabituelle
➢ Urines foncées, selles décolorées, coloration jaune de la peau

Contactez rapidement votre médecin !

Vous avez des questions ?
Vous pouvez consulter votre médecin traitant, votre pédiatre, votre pharmacien.

Annexe 10 : Document patient de recommandations pratiques pour les mesures associées au traitement des teignes du cuir chevelu de l'enfant (73)

Je peux aller à l'école si je prends bien mon traitement

- Défaire les tresses africaines**
Pour que le traitement local pénètre bien dans le cuir chevelu
- Couper les cheveux courts des garçons aux ciseaux mais ne pas raser (ni rasoir, ni tondeuse)**
- Laver le linge de lit et de toilette, les cagoules, bonnets, casquettes à 60°C**
Le soir où le traitement antifongique est démarré
Ou bien 24h en contact avec de la poudre antifongique dans un sac plastique fermé
- Désinfecter le matériel de coiffure**
Avec des lingettes désinfectantes
- Mes frères et sœurs doivent être dépistés, ainsi que mes parents**
Faire un prélèvement mycologique du cuir chevelu, le plus rapidement possible pour éviter la dissémination au sein de la famille/de l'école. Prélever sous les perruques des mamans si besoin
- Si c'est un animal qui m'a infecté, il faut l'amener chez le vétérinaire**
Qui le traitera même s'il n'a pas l'air d'avoir de teigne, car il peut être porteur du champignon sans que cela se voit

ENGAGEMENT DE NON PLAGIAT

Je soussignée Chahd BARHDADI

déclare être pleinement consciente que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. (Décret n°92-657 du 13 juillet 1992)

En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire cette thèse.

Signature :



SIGNATURES DES DIRECTEURS DE THÈSE ET DU DOYEN

N° Étudiant : 21906569

N° Thèse : 65

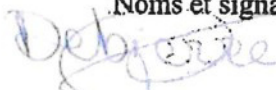
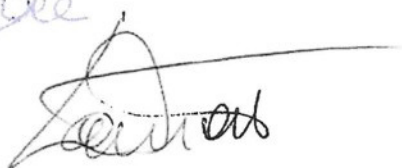
Nom et Prénom : Chahd BARHDADI

Sujet : Du laboratoire au comptoir officinal : épidémiologie des dermatophytoses au CHRU de Tours sur 10 ans (2015-2024) et optimisation du conseil

Tours, le : 16/07/26

Les Directeurs de Thèse :

Noms et signatures

Vu et Transmis :

Le Doyen

Le directeur de la Faculté
des Sciences Pharmaceutiques

Pr Denys BRAND



NOM, PRENOM de l'étudiant : BARHDADI CHAHD	N°65
TITRE DE LA THESE Du laboratoire au comptoir officinal : épidémiologie des dermatophytoses au CHRU de Tours sur 10 ans (2015-2024) et optimisation du conseil	
RESUME DE LA THESE Les dermatophytoses sont les mycoses superficielles les plus fréquentes. Ce travail associe une étude épidémiologique rétrospective menée au CHRU de Tours sur 1 006 prélèvements positifs (2015-2024) et une analyse du rôle du pharmacien d'officine dans leur prise en charge. <i>Trichophyton rubrum</i> domine le spectre (59 %), suivi de <i>T. mentagrophytes</i> var. <i>interdigitale</i> (14 %) et <i>T. tonsurans</i> (9 %). Les onychomycoses représentent près de la moitié des cas, tandis que les teignes du cuir chevelu, à profil étiologique plus varié, touchent quasi exclusivement l'enfant. La terbinafine orale et les imidazolés topiques constituent le socle thérapeutique, avec une adaptation des prescriptions après le retrait de la griséofulvine. Trois isollements de <i>T. indotineae</i>, espèce émergente et résistante à la terbinafine, ont été recensés. Au comptoir, le pharmacien doit savoir orienter précocement, dispenser les traitements antifongiques en insistant sur l'observance, et promouvoir les mesures d'hygiène indispensables à la prévention des récurrences. Cette double approche, du laboratoire à l'officine, souligne la nécessité d'une collaboration renforcée entre médecins hospitaliers et pharmaciens aux défis épidémiologiques contemporains.	
Mots-clés significatifs de son contenu, attribués par le candidat en liaison avec la bibliothèque universitaire et les membres du jury : Dermatophytoses, Épidémiologie, CHRU de Tours, Pharmacien d'officine, Antifongiques, Conseil officinal	
<u>JURY</u> PRESIDENTE : Mme Françoise DEBIERRE-GROCKIEGO, co-directrice de thèse – Maître de conférences HDR – Faculté de Pharmacie, TOURS MEMBRES : Mr Guillaume LAURENT, co-directeur de thèse – Docteur en biologie – CHRU de Tours, TOURS Mme Estelle BERTRAND, Pharmacienne titulaire d'officine, TOURS Mme Dassile LALLOUCHE, Pharmacienne d'officine, CHARTRES	
Date et lieu de soutenance : le 16 juillet 2026 à la Faculté de Pharmacie de Tours	