



Disponible en ligne sur

ASJP
 Algerian Scientific Journal Platform

<https://www.asjp.cerist.dz/en/PresentationRevue/436>


ARTICLE ORIGINAL

Identification et répartition des espèces du genre *Malassezia* chez des patients atteints de dermatoses superficielles et chez des sujets sains au CHU Mustapha.

Identification and distribution of *Malassezia* species in patients with superficial dermatoses and in healthy subjects at Mustapha University Hospital.

BENDIB Yasmine^{a,b*}, BASSAID Adila^{a,b}, BELAMINE Wissam^{a,c},
 ZOBIRI Samira^{d,c}, BENAÏSSA Sihem^{a,b}

^a Service de Parasitologie-Mycologie, CHU Mustapha, Alger.

^b Faculté de Pharmacie. Université des Sciences de la Santé.

^c Faculté de Médecine. Université des Sciences de la Santé.

^d Service de Dermatologie, CHU MUSTAPHA, ALGER.

MOTS CLÉS

Malassezia ;
 phénotypique ;
 espèces ;
globosa.

Résumé

Introduction : Le genre *Malassezia* illustre un défi mycologique captivant, ces levures lipophiles naviguent entre symbiose cutanée protectrice et pathogénicité redoutable, étant responsables d'affections dermatologiques superficielles fréquentes telles que le pityriasis versicolor (PV) et la dermatite séborrhéique (DS). Malgré la révolution taxonomique récente, leur écologie cutanée demeure largement méconnue.

Méthodes : Étude prospective menée du 1er août 2024 au 31 janvier 2025 au CHU Mustapha d'Alger incluant 164 sujets répartis en patients atteints de malassezioses (n=38), patients psoriasiques (n=21), sujets témoins (n=60), et sujets sains pour prélèvements auriculaires (n=45). L'identification phénotypique reposait sur l'examen direct, la culture sur milieu enrichi à l'huile d'olive, l'étude des caractéristiques morphologiques, tests à l'uréase, à la catalase, l'assimilation des Tweens et de l'huile de ricin ainsi que le test à l'esculine.

Résultats : Les prévalences du PV et de la DS étaient respectivement de 17,34% et 17,79%. *M. globosa* était l'espèce majoritaire chez les patients (75%) et chez les témoins (90,91%). Dans le conduit auditif externe, *M. restricta* était prédominante (50%) contrairement aux autres sites cutanés où *M. globosa* dominait.

Conclusion : Notre étude confirme *M. globosa* comme espèce prédominante dans les malassezioses, tout en mettant en évidence une distribution spécifique selon les sites anatomiques, suggérant une niche écologique particulière pour *M. restricta* dans le conduit auditif externe.

KEYWORDS

Malassezia ;
phenotypic ;
species ;
globosa.

Abstract

Introduction : The genus *Malassezia* illustrates a fascinating mycological challenge; these lipophilic yeasts navigate between protective skin symbiosis and formidable pathogenicity, being responsible for common superficial skin conditions such as pityriasis versicolor (PV) and seborrheic dermatitis (SD). Despite the recent taxonomic revolution, their skin ecology remains largely unknown.

Methods : Prospective study conducted from August 1, 2024, to January 31, 2025, at Mustapha University Hospital in Algiers, including 164 subjects divided into patients with *Malassezia* infections (n=38), psoriatic patients (n=21), control subjects (n=60), and healthy subjects for ear sampling (n=45). Phenotypic identification was based on direct examination, culture on olive oil-enriched medium, study of morphological characteristics, urease and catalase tests, assimilation of Tweens and castor oil, as well as the esculin test.

Results : The prevalences of PV and SD were 17.34% and 17.79%, respectively. *M. globosa* was the predominant species in patients (75%) and in controls (90.91%). In the external auditory canal, *M. restricta* was predominant (50%), unlike other skin sites where *M. globosa* dominated.

Conclusion : Our study confirms *M. globosa* as the predominant species in malasseziosis, while highlighting a specific distribution according to anatomical sites, suggesting a particular ecological niche for *M. restricta* in the external auditory canal.

© 2026 Algerian Journal of Pharmacy. All rights reserved.

* Auteur correspondant :

Adresse e-mail : yasy7819@gmail.com (Y.BENDIB)

Introduction :

Les levures du genre *Malassezia*, lipophiles et kératinophiles, font partie de la flore commensale de la peau humaine et animale (1), mais peuvent devenir pathogènes dans certaines conditions (2). Elles sont principalement impliquées dans des dermatoses telles que le pityriasis versicolor (PV) et la dermatite séborrhéique (DS) (3). Leur rôle est également suspecté dans certaines dermatoses inflammatoires comme la dermatite atopique et le psoriasis (4).

L'identification précise des espèces de *Malassezia* est cruciale pour comprendre la pathogénie de ces infections et développer des traitements efficaces (1). Cependant, les connaissances sur la diversité des espèces de *Malassezia*, leur distribution cutanée et leur lien avec les dermatoses restent peu explorées en Algérie.

La taxonomie du genre *Malassezia* a connu une évolution importante ces dernières décennies. Actuellement, 19 espèces ont été décrites, dont la plus récente, *Malassezia polysorbatinonusus*, a été identifiée en 2025 (5). Ces levures présentent une diversité écologique remarquable, colonisant différents sites anatomiques avec des préférences

spécifiques selon les espèces (6).

Ce travail a pour objectif d'étudier la diversité des espèces de *Malassezia* chez les sujets sains, les patients atteints de PV, de DS, de psoriasis, ainsi que leur présence dans le conduit auditif externe (CAE).

Notre étude a été menée au laboratoire de Parasitologie-Mycologie du CHU Mustapha, en se basant sur des méthodes d'identification phénotypique.

L'analyse vise à mettre en évidence, également, d'éventuelles différences de répartition selon les profils épidémiologiques et cliniques et à enrichir la connaissance algérienne sur ces levures.

A ce jour, aucune identification des espèces du genre *Malassezia* n'a été réalisée dans le service de Parasitologie-Mycologie du CHU Mustapha. Cette absence de données limite la compréhension locale de leur rôle dans les affections dermatologiques.

Quelle est la répartition des espèces de *Malassezia* chez les patients atteints de PV, de DS et de psoriasis comparativement aux sujets sains ? Qu'en est-il au niveau du conduit auditif externe ? Existe-

t-il des différences significatives selon les groupes étudiés ?

Patients et méthodes

Il s'agit d'une étude transversale descriptive et analytique, menée du 1er août 2024 au 31 janvier 2025 au laboratoire de Parasitologie-Mycologie du CHU Mustapha d'Alger.

Notre étude a porté sur un total de 169 patients. Cinq d'entre eux ont été exclus en raison d'un diagnostic de teigne du cuir chevelu. Parmi les 164 patients retenus, il s'agit de 59 cas, dont 38 patients atteints de malassezioses et 21 patients atteints de psoriasis, 60 sujets témoins, ainsi que 45 sujets sains ayant bénéficié de prélèvements auriculaires.

Critères d'inclusion et d'exclusion :

Pour les patients atteints de malassezioses : diagnostic clinique et mycologique confirmé, absence de traitement antifongique local dans les trois semaines ou systémique au cours des trois mois précédents.

Pour les témoins et sujets sains : absence de lésion cutanée, de traitement antifongique récent et d'antécédents de mycose.

Prélèvements :

Les prélèvements ont été réalisés selon les sites :

-Squames cutanées: grattage à l'aide d'un vaccinostyle ou scotch-test ou grattage suivie d'écouvillonnage

-Cuir chevelu : grattage des squames

-Conduit auditif externe (CAE) : écouvillonnage pendant 20 secondes.

Diagnostic mycologique :

Examen direct :

Il a été réalisé sur trois types de prélèvements : squames, scotch cutané et écouvillons. Les squames ont été traitées par une solution de KOH à 10 %, associée à un colorant, puis légèrement chauffées avant observation microscopique aux objectifs $\times 10$ et $\times 40$. Le scotch test cutané a permis de recueillir les squames sur cellophane adhésive, directement examinées au microscope. Enfin, les écouvillons ont été humidifiés avec de l'eau physiologique stérile, puis analysés entre lame et lamelle, avec ou sans coloration, aux mêmes grossissements.

Culture :

Ensemencement sur trois milieux : Sabouraud-chloramphénicol (SC), Sabouraud-chloramphénicol-actidione (SAC), et SAC enrichi à l'huile d'olive. Incubation à 32° C pendant 8 à 15 jours.

Identification phénotypique :

L'identification des espèces a été réalisée selon l'algorithme standardisé de l'identification phénotypique des espèces de *Malassezia* modifié selon Guého et al 1996 (7), Guillot 1996 (8), Sugita et al 2002 (9) incluant :

- Test à l'uréase (milieu urée-indole)
- Test à la catalase (eau oxygénée 20V)
- Assimilation des Tweens T 20, T 40, T 60, T 80 et de l'huile de ricin (HR).
- Test à l'esculine (ESC).
- Caractéristiques morphologiques macroscopiques et microscopiques

Analyse statistique :

Les données qualitatives ont été exprimées en valeurs absolues et pourcentages. La comparaison entre groupes a été réalisée par les tests du Chi-2 de Pearson et de Fisher. L'association entre facteurs favorisants et maladie a été estimée par le calcul de l'Odds Ratio (OR) et de son intervalle de confiance à 95%. La différence était considérée significative si $p < 0,05$. L'analyse a été effectuée avec SPSS, version 22.

Considérations éthiques :

Le consentement éclairé a été obtenu de tous les participants après information sur les objectifs de l'étude et les modalités des prélèvements.

Résultats

Identification des espèces de *Malassezia* isolées des malassezioses :

Caractéristiques épidémiologiques :

La prévalence hospitalière était de 17,34% pour le PV (30/173) et 17,79% pour la DS (29/163).

Une prédominance féminine est constatée dans l'ensemble des groupes étudiés.

Le sex-ratio (masculin/féminin) est de 0,46 pour les patients atteints de PV et DS et de 0,30 pour les témoins.

L'âge moyen des patients atteints de PV était de $28,6 \pm 13,5$ ans, celui des patients DS de $23,5 \pm 14,6$ ans, et celui des témoins de $33,4 \pm 22,7$ ans. La tranche d'âge la plus touchée était 21-30 ans pour le PV et 11-20 ans pour la DS.

Les lésions du PV étaient principalement localisées au tronc (73,7%), tandis que la DS touchait majoritairement le cuir chevelu (73,68%). La forme pigmentée du PV était la plus fréquente (47,4%) (Figure 1).

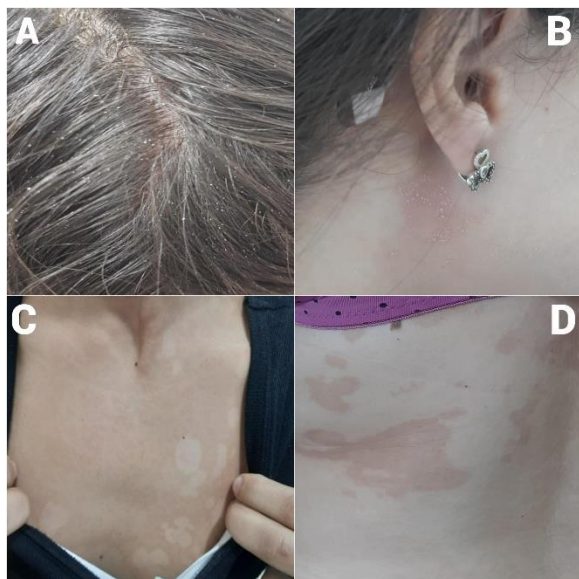


Figure 1. Manifestations cliniques observées chez les patients atteints de malassezioses : dermatite séborrhéique du cuir chevelu (A) et du visage (B) ; pityriasis versicolor sous forme achromiante (C) et sous forme pigmentée (D).

Le taux de récurrence post-traitement était élevé : 63,16% pour le PV et 68,42% pour la DS.

La notion de prurit était majoritairement rapportée chez les patients atteints de DS (68,42%). En revanche elle était moins rapportée chez les patients atteints de PV (26,32%)

Aucune corrélation significative n'a été retrouvée entre l'apparition des malassezioses (PV, DS) et les facteurs suivants : hypersudation, stress, activité sportive, type de peau, utilisation de cosmétiques, présence d'animaux domestiques ou fréquentation de douches collectives

Résultats mycologiques :

À l'examen direct (ED), des levures regroupées en « grappes de raisin » (Figure 1. A), ont été observées chez 21,05% des cas atteints de PV, tandis que des grappes associées à des filaments (Figure 1. B, C) ont été observées chez 78,95% des cas atteints de PV.

Les ED des prélèvements de squames de DS du cuir chevelu ont objectivé la présence de levures en amas (Figure 1. D, E), chez 89,47% tandis que des amas associés à des filaments (Figure 1. F) ont été observés chez 10,52% des cas atteints de DS.

Dans notre étude, le taux d'isolement était de 84,21 % (32/38) chez les patients souffrant de malassezioses, contre 32,67 % (22/60) chez les témoins.

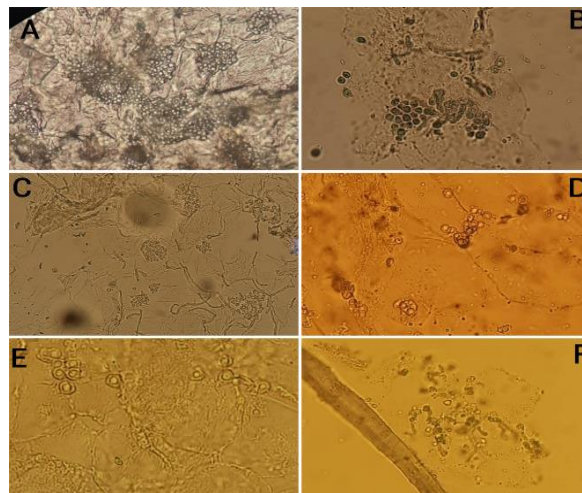


Figure 2. Examen direct des levures du genre *Malassezia* : pityriasis versicolor – (A) levures disposées en « grappes de raisin » ; (B, C) levures en « grappes de raisin » associées à des éléments filamenteux ; dermatite séborrhéique – (D, E) levures en amas ; (F) levures en amas associées à des éléments filamenteux.

Distribution des espèces :

Chez les patients atteints de malassezioses, *M. globosa* était l'espèce prédominante (75%), suivie de *M. restricta* (9,38%), *M. obtusa* (9,38%) et *M. furfur* (6,25%). Aucune différence significative n'a été observée entre PV et DS ($p = 0,12$).

Chez les témoins, *M. globosa* était également majoritaire (90,91%), avec présence de *M. furfur* (4,55%) et *M. slooffiae* (4,55%). La distribution entre cas et témoins n'était pas statistiquement significative ($p = 0,22$).

Chez les patients psoriasiques, *M. globosa* prédominait (66,67%), sans différence significative avec les témoins ($p = 0,15$).

Nous avons constaté que *M. globosa* est l'espèce dominante (53 %) chez le sexe féminin et 22 % chez le sexe masculin.

Nous n'avons pas objectivé une différence significative dans la répartition des espèces de *Malassezia* selon le sexe chez les patients atteints de malassezioses (PV, DS) ($p=1$).

La présence de *Malassezia* est particulièrement élevée chez les adolescents (11-20 ans, près de 35%) et les jeunes adultes (21-30 ans, environ 31 %), avec une nette prédominance de *M. globosa* dans toutes les tranches d'âge.

Les tranches 0-10 ans, 31-40 ans et 41-50 ans présentent une faible prévalence (moins de 10 %), tandis qu'une légère augmentation est observée chez les 51-60 ans (environ 12 %).

La diversité des espèces notamment (*M. restricta*, *M. obtusa* et *M. furfur*) est plus marquée dans les groupes à forte prévalence, particulièrement chez les adolescents et jeunes adultes.

Les lésions hyperpigmentées présentent à la fois la plus grande diversité d'espèces et la fréquence la plus élevée de *Malassezia*.

M. globosa demeure l'espèce prédominante, quel que soit la présentation clinique de lésion.

Aspect macroscopique et microscopique :

Les figures 3, 4, 5 et 6 montrent l'aspect macroscopique et microscopique des différentes espèces isolées.

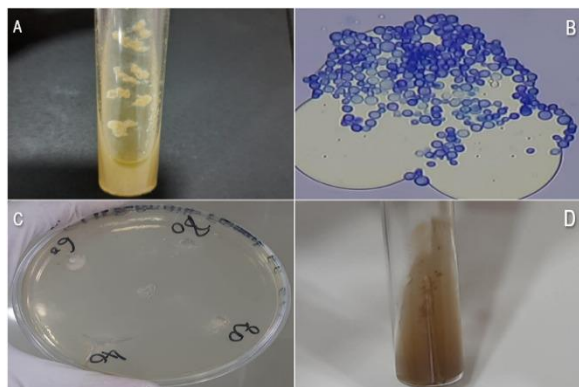


Figure 1. *Malassezia globosa* : A – Aspect macroscopique : grandes colonies typiquement ridées à cérébriiformes avec une marge ondulée ; B – Morphologie : levures globuleuses ; C – Assimilation des Tweens : T20 (-), T40 (-), T60 (-), T80 (-), HR (-) ; D – Test à l'esculine (ESC) : (-).

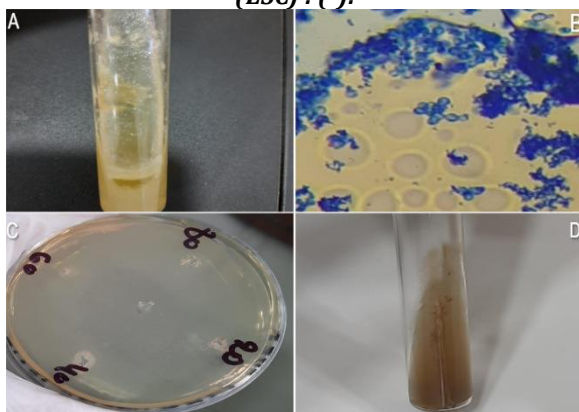


Figure 2. *Malassezia restricta* : A – Aspect macroscopique : colonies légèrement surélevées et à marge lobée ; B – Morphologie : levures ovoïdes, petites ; C – Assimilation des Tweens : T20 (-), T40 (-), T60 (-), T80 (-), HR (-) ; D – Test à l'esculine (ESC) : (-).

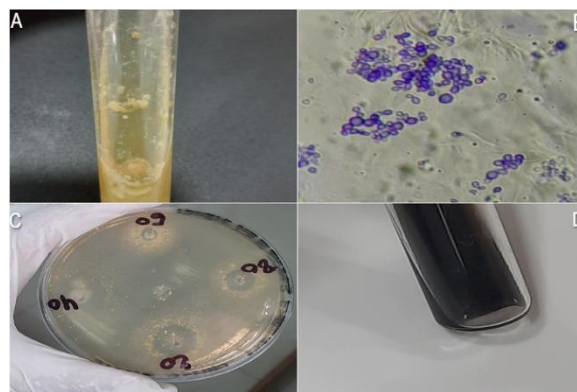


Figure 3. *Malassezia furfur* : A – Aspect macroscopique : colonies avec une marge légèrement lobée ; B – Morphologie : polymorphe ; C – Assimilation des Tweens : T20 (+), T40 (+), T60 (+), T80 (+), HR (+) ; D – Test à l'esculine (ESC) : (++)

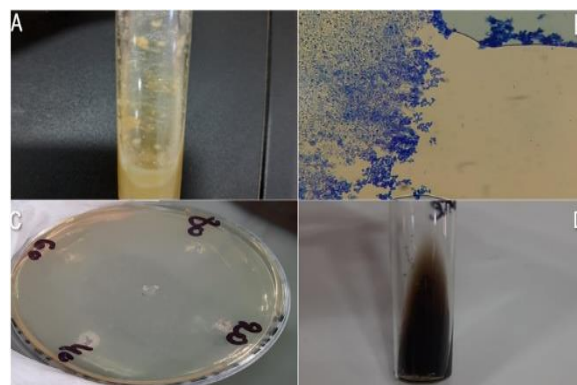


Figure 4. *Malassezia obtusa* : A – Aspect macroscopique : petites colonies convexes avec une marge entière ou légèrement lobée ; B – Morphologie : cylindrique ; C – Assimilation des Tweens : T20 (-), T40 (-), T60 (-), T80 (-), HR (-) ; D – Test à l'esculine (ESC) : (++++)

Identification des espèces de *Malassezia* chez les patients psoriasiques :

Parmi les 21 patients psoriasiques étudiés, 5 (23,81%) présentaient des levures observées en amas à l'examen direct, tandis que 16 (76,19%) avaient un résultat négatif.

Chez l'ensemble des témoins, les examens directs étaient tous négatifs. Cette différence est statistiquement significative ($p < 0.001$).

M. globosa est l'espèce la plus fréquemment isolée dans les deux groupes 8/12 (66,67%) chez les patients psoriasiques et 20/22 (90,91%) chez les témoins.

La différence de distribution des espèces entre les deux groupes n'est pas statistiquement significative ($p = 0,15$)

Aspect macroscopique et microscopique :

En plus des espèces précédemment identifiées chez les patients atteints de PV et de DS, nous avons également identifié *M.slooffiae* (Figure 7).

Identification des espèces de *Malassezia* au niveau auriculaire :

La majorité des prélèvements auriculaires (80 %) et 36,7 % des prélèvements cutanés étaient positifs.

M. restricta (50 %) et *M. obtusa* (22,2 %) dominaient dans le conduit auditif, tandis que *M. globosa* prédominait sur la peau (90,9 %).

Aspect macroscopique et microscopique :

En plus des espèces précédemment identifiées chez les patients atteints de PV et de DS, ainsi que chez les témoins et les patients psoriasiques, nous avons également identifié *M.sympodialis* (Figure 7).

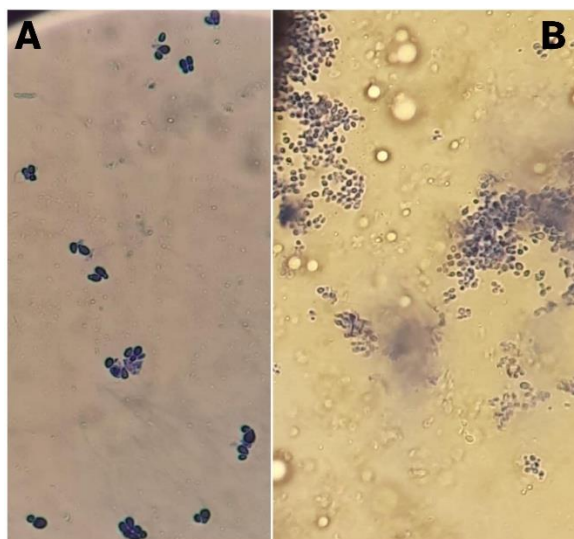


Figure 7. (A) *Malassezia slooffiae* : levures cylindriques courtes, à base large. (B) *Malassezia sympodialis* : levures ovoïdes, à base étroite.

Discussion

Notre étude descriptive prospective, menée sur une période de six mois, a permis de recenser 19 cas de pityriasis versicolor, parmi 173 prélèvements cutanés (prévalence : 17,34%), et 19 cas de DS parmi 163 prélèvements de cuir chevelu (prévalence : 17,79%).

Ces taux sont proches de ceux rapportés au (CHU Mustapha, (2004-2014), où les auteurs avaient révélé une fréquence de 17 % pour le PV (10). Des résultats similaires ont été observés en Égypte (10 % et 14 %) (11), et en Iran 14,8 % (12).

D'autres études en Algérie ont cependant montré des prévalences plus élevées: 34 % à Tlemcen (13) et 28 % à Constantine (14).

En ce qui concerne la DS, la prévalence observée (17,79 %) rejoint les données algériennes à Tlemcen (19 %) (13), mais reste supérieure à celle rapportée en Tunisie (8,5 %) (15).

Une prédominance féminine a été observée chez les patients atteints de PV et de DS (68,42 %), ainsi que chez les témoins (76,67 %), sans différence significative ($p = 0,66$). Cette prédominance féminine pourrait s'expliquer par une grande attention portée aux aspects esthétiques et une fréquence de consultation plus élevée.

La littérature montre une variabilité selon les régions. :

PV: prédominance féminine en Algérie (59 %) (10), Espagne (54,1 %-62 %) (16) (17), Canada (60 %) (18), en Tunisie (53 %) (19), Iran (52,1 %) (20), Bosnie (51 %) (21), mais masculine en Iran (62 %) (22), Turquie (67 %) (23), et Inde (80 %) (24).

DS : prédominance masculine dans les études récentes menées en Amérique (73 %) (25), Pays-Bas (59,4 %) (26). Turquie (51,2 %) (27), et une autre étude en Turquie (68,3 %) (28).

Ce qui suggère un rôle des androgènes, dans l'hyperfonctionnement des glandes sébacées (28).

L'âge moyen dans le PV était de $28,58 \pm 13,50$ ans, sans différence significative avec les témoins, ($33,43 \pm 22,69$ ans ; $p=0,260$). La tranche d'âge la plus touchée était celle de 21-30 ans (36,84%), ce qui concorde avec les résultats de Bassaid et al. (2019), qui avaient relevé un âge moyen de $30 \pm 13,14$ ans chez les patients (29), ce qui peut s'expliquer par l'activité accrue des glandes sébacées durant cette période. Ces observations concordent avec l'étude de Chebil et al. (2022), qui avait mis en évidence une prédominance du groupe 20-30 ans (40 %) (30), ainsi qu'avec les travaux de Bassaid et al. (2019), qui avaient enregistré une prévalence de 45,9% dans la tranche d'âge 21-30 ans (29).

En revanche, l'étude menée par Fariña-González en 2019 avait révélé une prédominance du groupe 11-20 ans (35,3 %) (31). Un résultat qui rejoignait celui publié au Venezuela (32,1 %). Selon les chercheurs, cette prévalence plus marquée chez les adolescents pourrait être attribuée aux niveaux croissants d'hormones sexuelles, influençant la distribution des graisses et la sécrétion des glandes sébacées, constituant un environnement favorable au développement de ces levures lipophiles. D'autres recherches mettent en évidence le rôle potentiel des facteurs climatiques, environnementaux, raciaux et génétiques sur cette distribution (31).

En ce qui concerne la DS, l'âge moyen des patients était de $23,47 \pm 14,57$ ans, significativement plus bas que celui des témoins : $33,43 \pm 22,69$ ans ($p=0,030$). Contrairement à nos résultats, d'autres études rapportent un âge moyen plus élevé : Kulakli et al. (2024) ont observé $34,07 \pm 12,56$ ans (28), Ungar et al. (2025) $41,2 \pm 11,4$ ans chez les patients (25), et Ozkok et al. (2022) $35,9 \pm 15,1$ ans (27).

La majorité des patients atteints de DS dans notre étude appartenaient à la tranche d'âge 11-20 ans, ce qui diffère de l'étude indienne réalisée par Rajashekar et al. (2023), où 87 % des cas concernaient le groupe 21-30 ans (32). Ces résultats contrastent également avec ceux de Li et al. (2022), qui avaient situé l'âge des patients entre 13 et 39 ans, correspondant au pic d'activité des glandes sébacées(33).

Dans notre étude, les lésions du PV étaient principalement localisées sur le tronc (73,7 %), en accord avec Giusiano et al. (2010), qui avaient noté cette localisation chez 91 patients sur 218 (34).

Concernant la DS, les lésions étaient majoritairement situées au niveau du cuir chevelu (73,68 %). Ces données sont en accord avec l'étude de Kulakli et al. (2024), qui avait relevé que les localisations les plus fréquentes étaient le cuir chevelu et le visage (48,3 %) (28). L'étude de Vysochanska et al. (2023) avait également observé une concentration plus élevée de champignons sur ces zones, tandis que les atteintes au niveau du tronc étaient moins fréquentes (35). De même, Misery et al (2007) avaient constaté que 82 % des malades présentaient une atteinte du cuir chevelu et 33 % une atteinte du visage (36).

Les lésions du PV étaient principalement hyperpigmentées (47,4 %), suivies des lésions hypopigmentées (36,8 %). Les formes mixtes et érythémato-squameuses étaient moins fréquentes, représentant respectivement 10,5 % et 5,3 % des cas. Ces résultats concordent avec ceux obtenus par Bassaid et al. (2019), qui avaient également relevé une prédominance des lésions hyperpigmentées (68,2 %) (29). Toutefois, certains études montrent une plus grande fréquence des lésions hypopigmentées (37): l'étude menée au Brésil (2013), où 93,3 % des lésions étaient hypopigmentées (38), en Tunisie (2019), où cette forme représentait 45 % des lésions (30). Cette différence pourrait s'expliquer par la diversité des espèces de *Malassezia* selon les populations. L'acide azélaïque, produit par ce champignon, inhibe la synthèse de la mélanine et certains pigments indoliques et pourrait être responsable des lésions hypopigmentées, tandis que certaines souches de *Malassezia* sont capables de synthétiser

un pigment brun, entraînant des lésions hyperpigmentées (39). De plus, Archana BR et al ont observé que le PV tend à se manifester sous une forme hypopigmentée chez les individus à peau foncée, et hyperpigmentée chez les individus à peau claire(40).

Notre étude a révélé un taux élevé de récurrence après traitement antifongique (68,42 %), un taux similaire à ceux de Nigeria (69,1 %) (41), de Tlemcen en Algérie(75 %) (13) et à celui rapporté par Framil et al. (2011) (67,64 %) (42). En revanche, des études ont enregistré des taux plus faibles, en Tunisie (35,8 %) (30), et au Paraguay (30,4 %) (31) et au Brésil (52,6 %) avec 50,8 % des cas ayant des antécédents de plus de 10 ans (43). Concernant la DS, 68,42 % des patients ont également présenté des récurrences après traitement antifongique, ce qui est en accord avec une étude espagnole, qui avait décrit une évolution marquée par des cycles de rémission et d'exacerbation, indépendamment des traitements administrés (44).

Ces observations renforcent l'importance d'une prise en charge adaptée pour minimiser les récurrences et améliorer la qualité de vie des patients (44).

Le prurit était présent chez 26,32 % des patients atteints de PV, un taux inférieur à celui rapporté par Chebil et al (50,8 %) (30). De même, Fariña-González et al. (2019) ont constaté que 38,2 % des patients avaient signalé un prurit, bien que cette manifestation ne soit pas considérée comme typique de la maladie(31).

Concernant la DS, 68,42 % des patients ont signalé un prurit, un taux inférieur à celui rapporté dans l'étude espagnole de 2007, où environ 91,5 % des patients étaient affectés (44).

Les facteurs les plus souvent retrouvés dans le PV et la DS sont représentés par la pratique du sport, l'hypersudation, la peau grasse, l'utilisation des crèmes hydratantes et huiles corporelles, le stress, la prédisposition génétique, le port de vêtements occlusifs de nature synthétique et le séjour dans un endroit chaud et humide.

Cependant aucune différence significative n'a été trouvée entre patients et témoins pour ces facteurs concernant : l'hypersudation ($p = 0,78$); la pratique du sport ($p = 0,09$); la peau grasse ($p = 0,211$); l'application des crèmes hydratante ($p = 0,61$); l'application des huiles corporelles ($p = 1$); le stress ($p = 0,94$); la présence d'animaux domestiques ($p = 0,75$); l'application des écrans solaires ($p = 0,6$); la fréquentation de douches collectives ($p = 0,062$).

À la différence des résultats rapportés par Bassaid et al. (2015), une comparaison multivariée entre les cas de malassezioses et les témoins avait retrouvé les facteurs de risques suivants : le stress, la peau grasse et le contact avec les animaux.

L'examen direct s'est avéré concluant chez l'ensemble des patients atteints de malassezioses (38/38, soit 100 %). Pour le PV, il a mis en évidence des levures rondes ou ovales, à paroi épaisse et réfringente, disposées en grappes chez 21,05 % des patients, tandis que chez 78,95 %, de petits filaments courts et rectilignes étaient associés aux levures. Ces résultats sont comparables à ceux obtenus par Bassaid et al. (2019), qui avaient rapporté une fréquence de 92 % pour les grappes associées aux hyphes et de 8 % pour les grappes seules (29). De même, une étude menée par Bassaid et al. (2016) a révélé que l'examen direct des prélèvements cutanés était positif dans 95,7 % des cas, mettant en évidence la présence de levures en grappes chez 11,1 % des patients. En revanche, chez 88,9 % des cas, ces levures étaient associées à de petits filaments courts (45).

Quant aux patients atteints de DS, des levures en amas ont été observées chez 89,47 % d'entre eux, tandis que des amas associés à des filaments étaient présents chez 10,52% des cas, ce qui remet en question le rôle pro inflammatoire de ces levures de *Malassezia* Dans la DS. Cette association de filaments mycéliens avec des levures de *Malassezia* dans la DS est rarement rapporté dans la littérature à notre connaissance notre étude c'est la deuxième étude qui rapporte cette observation après une étude réalisée en Chine par Li et al. (2022), qui avaient montré que la forme hyphale de *Malassezia* était présente chez 36,7 % des patients atteints de DS, alors qu'aucun hyphe n'avait été détecté chez les témoins sains, confirmant ainsi le rôle de cette forme dans la pathogenèse de la maladie. Par ailleurs, la coloration au Calcofluor White (CFW) a démontré une sensibilité significativement plus élevée (95,1 %) que la méthode au KOH (26,3 %) dans la détection des éléments fongiques, notamment les hyphes. Il s'est avéré plus facile de distinguer les levures et les hyphes courts de *Malassezia* sous microscope grâce à cette coloration qu'avec le KOH (33).

Dans la littérature, le taux de positivité des examens microscopiques directs varie entre 46,65 % et 100 % (46).

Dans notre étude, cet examen s'est révélé négatif chez l'ensemble des témoins. En outre, le taux de positivité de l'examen direct était significativement plus élevé chez les patients (100 %) que chez les témoins (0 %) ($p < 0,001$). Ces résultats rejoignent ceux de l'étude cas-témoins menée par Walaa Othman Elshabrawy et al. (2017), qui avaient rapporté une fréquence de 94,2 % chez les patients

contre seulement 13,3 % chez les témoins (11). Contrairement à l'étude de Bassaid et al. (2014) avaient observé un taux de positivité de 80,17 % chez les malades atteints de malassezioses et de 79,41% chez les témoins (81/102) (47). Ce qui pourrait être expliqué par les critères de sélections des témoins.

Dans notre étude, le taux d'isolement est de 84,21% (32/38) chez les patients souffrant de malassezioses, contre 32,67% (22/60) chez les témoins. Bien que la différence n'ait pas statistiquement significative ($p=0.22$), elle est cohérente avec les résultats de Bassaid et al. (2014), qui ont trouvé 63,4 % de cultures positives chez les malades et 37,7 % chez les sujets sains (47).

L'étude d'Elshabrawy et al. (2017) rapporte un taux plus faible chez les témoins (16,7 %), contrastant avec notre observations de 36,67% (11).

La culture de *Malassezia* nécessite un milieu riche en lipides, l'huile d'olive s'avère efficace sous réserve de maîtriser les risques de contamination (48).

L'identification traditionnelle basée sur l'assimilation des Tweens permet de différencier les principales espèces, bien que des limites subsistent dans la distinction de *M. furfur*, *M. dermatitis* et *M. yamatoensis* c'est pourquoi la biologie moléculaire offre une valeur ajoutée précieuse (45).

La colonisation par les levures de *Malassezia* débute dès la naissance et progresse rapidement chez le nouveau-né. Grâce à des analyses moléculaires, japonaises, *Malassezia* a été détecté dans 89 % des échantillons au jour 0 et 100% au jour 1 après la naissance. Globalement ces levures représentent environ 5% de la flore cutanée de la première semaine, puis 30% entre 2 et 4 semaines d'âge (49).

M. globosa est révélée l'espèce prédominante dans les deux groupes : 75% (24/32) chez les malades et 90,91% (20/22) chez les témoins.

Ces résultats concordent avec ceux de Bassaid et al. (2014). Parmi les malades, *M. sympodialis* est la deuxième espèce en fréquence dans les cas de PV, tandis que *M. restricta* prédomine dans la DS. À l'inverse, chez les sujets sains, *M. restricta* est la deuxième espèce, derrière *M. globosa* (47).

Des études épidémiologiques (Gaitanis et al, 2006) confirme que *M. globosa* est majoritaire dans les lésions de PV (77%) et de DS (39%) (50).

Nous avons identifié une association de deux espèces chez 4 patients atteints de malassezioses, et chez 2 sujets témoins, indiquant que la diversité d'espèce peut être aussi présente en absence de

symptômes. Dans ces cas, l'identification moléculaire s'est révélée plus cohérente que l'observation microscopique directe.

Ces observations confirment que bien que certaines espèces de *Malassezia* soient associées à des formes pathologiques, elles peuvent également coloniser la peau de sujets sains sans entraîner de manifestations cliniques. Cette variabilité dans la répartition des espèces souligne l'importance de l'identification moléculaire, qui offre une meilleure précision et sensibilité que les méthodes phénotypiques pour la détection des associations d'espèces (11).

Les études récentes ont mis en évidence des différences dans la sensibilité in vitro des différentes espèces de *Malassezia* aux agents antifongiques disponibles en clinique. Cette variabilité souligne l'importance d'une identification précise de l'agent causal des malassezioses afin d'adapter le traitement et d'optimiser son efficacité. Une approche ciblée basée sur l'identification moléculaire pourrait ainsi permettre une meilleure prise en charge des patients en tenant compte des spécificités de chaque espèce impliquée (11).

Dans notre étude, *M. globosa* s'est révélée être l'espèce prédominante dans tous les groupes, avec une fréquence particulièrement élevée chez les femmes. Cette observation mérite d'être confirmée dans de prochains travaux.

L'analyse de la distribution des espèces de *Malassezia* selon l'âge révèle plusieurs tendances notables :

M. globosa présente une faible prévalence chez les enfants de 0 à 10 ans (environ 6 %), une augmentation marquée atteignant son maximum dans les tranches 11-20 ans et 21-30 ans. Cette évolution correspond aux données de Pagac et al (2025), qui ont rapporté une détection de seulement 1,18 % chez les enfants prépubères contre 79 % chez les adultes (51).

M. restricta est absente chez les enfants de 0 à 10 ans et présente significativement à la puberté. Cette observation confirme les données de la littérature indiquant une détection de 9,41 % chez les enfants prépubères contre 100 % chez les adultes. L'augmentation de l'activité des glandes sébacées à la puberté semble jouer un rôle clé dans la colonisation préférentielle de ces levures lipodépendantes (51).

Nous avons noté entre [31-50 ans] une tendance à la baisse progressive pour *M. globosa* et *M. restricta*. Entre 51-60 ans, une augmentation est observée, bien que limitée par l'effectif restreint (n=3), ce qui limite la comparaison, comme celle

décrite dans la littérature entre les populations pré et post ménopausiques (51).

M. obtusa et *M. furfur* restent rares, avec des pics isolés dans les tranches 11-20 ans et 41-50 ans, suggérant des niches écologiques spécifiques.

Ces observations offrent des perspectives précieuses pour la compréhension des interactions entre *Malassezia* et l'hôte humain à différentes étapes de la vie, avec des implications pour le diagnostic et la gestion des dermatoses associées.

Dans notre étude, les lésions hyperpigmentées ont présenté la plus grande diversité et fréquence d'espèces de *Malassezia*. *M. globosa* s'est révélée être l'espèce la plus retrouvée dans tous les types de lésions. Ces résultats concordent avec l'étude menée par Talaee et al (2014), qui avait identifié *M. globosa* comme l'espèce la plus fréquemment isolée. Elle était majoritairement présente dans les lésions hyperpigmentées (31/50), mais également dans les lésions hypopigmentées (25/37) et celles présentant une pigmentation mixte (10/13) (52). Des données similaires sont rapportées par Bassaid et al. (2019), 58,6% pigmentées vs 44,4% lésions dépigmentées (29).

Le rôle de *Malassezia* dans la pathogenèse du psoriasis reste débattu, oscillant entre facteur déclenchant potentiel et commensal cutané modulé par les traitements (53).

Plusieurs études récentes documentent une association significative entre *Malassezia* et les lésions psoriasiques, notamment par la régulation positive de facteurs clés comme le facteur de croissance transformant β et la protéine de choc thermique 70 dans les kératinocytes, plus fortement exprimés dans la peau psoriasique colonisée.

L'efficacité des traitements antifongiques, ayant entraîné une amélioration des lésions corrélée à la diminution du nombre de cellules de *Malassezia*, renforce cette hypothèse (54). Les travaux contemporains positionnent *Malassezia* comme capable d'activer le psoriasis via le système immunitaire inné chez les individus génétiquement prédisposés, particulièrement dans le psoriasis du cuir chevelu (55).

Cependant l'expression clinique du psoriasis est influencée par divers facteurs externes, tels que les médicaments, les micro-organismes et le stress. Toutefois, à ce jour, aucune preuve concluante ne permet d'affirmer un rôle direct des espèces de *Malassezia* dans la pathogenèse du psoriasis (56).

L'analyse de nos résultats chez les patients psoriasiques révèle des résultats cohérents avec les données de la littérature existante.

L'examen direct a mis en évidence la présence de levures en amas chez 5 patients psoriasiques sur

21 (23,81 %), versus une négativité de l'ED chez les témoins, ($p < 0,05$). Ce qui diffère de l'étude espagnole de Gomez-Moyano et al. (2014), qui rapportait un taux de positivité à l'examen microscopique des squames du cuir chevelu de 75 % chez 30 patients psoriasiques versus 30 % chez 12 sujets sains, avec une significativité statistique comparable ($p = 0,003$) (56), ainsi que des résultats de Bassaid et al. (2019) rapportant un taux de 20% de positivité à l'ED (29).

Nos résultats montrent une prévalence de *Malassezia* de 57,14% (12/21) isolée des patients psoriasiques et 36,67 % (22/60) des témoins, soit un taux inférieur à celui rapporté par Gomez-Moyano et al (2014), qui observaient 85 % de positivité chez les patients psoriasiques versus 50 % chez les sujets sains ($p = 0,007$) (56). Les résultats de Bassaid et al. (2019) rapportent un taux de positivité de culture chez les patients psoriasiques de (85%) vs (50%) chez les témoins (29).

Cette différence quantitative peut s'expliquer par la méthodologie de prélèvement adoptée dans notre étude, incluant à la fois le cuir chevelu et la peau lésionnelle chez les patients psoriasiques ainsi que la peau des témoins, contrairement à l'étude de Gomez-Moyano et al qui se limitait exclusivement aux prélèvements du cuir chevelu, site de prédilection naturelle de *Malassezia* en raison de sa richesse en glandes sébacées.

M. globosa est l'espèce prédominante dans les deux groupes, avec une prévalence de (8/12 ; 66,67%) chez les patients psoriasiques et de (20/22 ; 90,91%) chez les témoins. Ces résultats concordent avec l'étude de Bassaid et al. (2019) constatant que l'espèce prédominante dans les lésions psoriasiques est *M. globosa* (47%) (29) et l'étude de Gomez-Moyano et al (2014), qui identifiait également *M. globosa* comme espèce prédominante dans le cuir chevelu psoriasique (45 %), suivie de *M. restricta* (40 %), tandis que chez les sujets sains, *M. restricta* était plus fréquente (25 %).

Cette prédominance de *M. globosa* s'explique par son statut de commensal fongique naturellement abondant sur la peau humaine (57). L'étude de Jia et al. apporte un éclairage physiopathologique crucial en démontrant que *M. globosa* agit principalement comme facteur aggravant l'inflammation cutanée sur les peaux fragilisées, exacerbant l'inflammation via l'activation des kératinocytes par la voie TLR2/MyD88/NF- κ B et l'amplification de l'axe IL-23/Th17, central dans la pathogenèse du psoriasis (57).

Cependant, nos résultats diffèrent de plusieurs études qui identifient *M. restricta* comme espèce prédominante dans le psoriasis. Chadeganipour et al. (2021) rapportaient *M. restricta* (10,8 %) suivie

de *M. globosa* (4,3 %) (58), tandis qu'une étude japonaise (2007) montrait *M. restricta* représentant 46,9 % de la colonisation dans la peau lésionnelle contre 12,6 % pour *M. globosa* (59). Liu et al. (2021) observaient des proportions similaires entre *M. restricta* (43,09 %) et *M. globosa* (41,38 %) chez les patients psoriasiques (4).

Cette prédominance de *M. restricta* dans certaines études pourrait s'expliquer par les modifications lipidiques spécifiques de la peau psoriasique, notamment l'augmentation des céramides, du cholestérol et du squalène, et la diminution des triglycérides et acides gras libres (59).

Dans notre étude, l'analyse statistique n'a révélé aucune différence significative dans la distribution des espèces entre les deux groupes ($p = 0,15$), contrastant avec les résultats rapportés par Zomorodian et al (2008), qui avaient observé une répartition distincte des espèces entre patients psoriasiques et témoins. Ces divergences pourraient être attribuées à des variations géographiques, environnementales ou méthodologiques entre les différentes études (60).

Notre étude montre une distribution significativement différente des espèces de *Malassezia* entre le CAE, la peau saine et le cuir chevelu ($p < 0,0001$).

Dans le CAE, *M. restricta* prédomine (50 %) suivie de *M. obtusa* (22,2 %), alors qu'elles sont absentes sur la peau saine et le cuir chevelu. Cela confirme les observations de Cho et al. (2017) sur deux types de microbiotes fongiques auriculaires (61), et celles de Burton et al. (2022) avec 35,89 % de *M. restricta* dans l'oreille saine, bien que *M. arunalokei* (47,32 %) soit absente dans notre étude (62).

Des études algériennes confirment aussi cette forte prévalence (56,71 %) dans le conduit auditif (63). Sur la peau saine et le cuir chevelu, *M. globosa* est majoritaire (88,89 % et 92,31 %), tandis qu'elle est peu présente dans le CAE (8,33 %), concordant avec les données californiennes (2,82 %) (62). Le type de cérumen, variable selon l'origine ethnique, pourrait influencer cette distribution (61).

Nos résultats diffèrent de Bassaid et al. (2014), qui rapportaient *M. restricta* prédominante au niveau des coudes et oreilles (47), et d'études canadiennes où *M. sympodialis* était majoritaire sur la peau (47,8 %) (18). Une étude coréenne note une prédominance de *M. restricta* suivie de *M. globosa* sur le cuir chevelu (64). Ces variations peuvent s'expliquer par les différences de méthodes de prélèvement, de culture, d'identification et de contexte géographique (65).

Les examens directs négatifs étaient attendus sur prélèvements sains, la biologie moléculaire pouvant détecter ces levures même chez des sujets asymptomatiques (66).

Enfin, une diminution de *Malassezia* a été observée dans les otites fongiques par rapport aux oreilles saines, suggérant un rôle protecteur potentiel de ces levures dans l'oreille (62).

Notre étude présente certaines limites : taille d'échantillon réduite limitant la puissance statistique, durée courte (6 mois) ne permettant pas d'évaluer la variabilité saisonnière, biais de recrutement vers des cas modérés à sévères, identification phénotypique sans confirmation moléculaire, données auto-déclarées sujettes à un biais de mémoire, et déséquilibre de sexe chez les témoins. Malgré ces limites, nos résultats restent cohérents avec la littérature.

L'intégration de techniques moléculaires avancées s'impose face à l'émergence de résistances aux antifongiques (67). L'utilisation de la spectrométrie de masse MALDI-TOF, le développement de tests de sensibilité standardisés et l'exploitation des technologies comme l'intelligence artificielle permettront une identification rapide et fiable des espèces, ainsi que des stratégies thérapeutiques personnalisées. Cette approche ouvre la voie vers une dermatologie mycologique de précision, capable d'améliorer la prise en charge des malassezioses chroniques et de réduire les récurrences.

Conclusion

Notre étude a démontré l'importance de l'identification précise des espèces de *Malassezia* pour mieux comprendre leur rôle à la fois commensal et pathogène. L'approche phénotypique, bien qu'accessible, présente des limites dans la distinction entre les espèces phylogénétiquement proches. Cela souligne la nécessité d'adopter des techniques moléculaires plus robustes, garantissant une identification fiable et reproductible.

Les variations observées dans la distribution des espèces selon les sites anatomiques confirment l'existence de niches écologiques spécifiques, influencées par les conditions locales de température, d'humidité et de composition lipidique. Cette spécificité écologique explique en partie les différences de susceptibilité aux infections selon les individus et les localisations anatomiques.

L'association observée entre certaines espèces de *Malassezia* et les pathologies étudiées renforce l'hypothèse de leur rôle dans la pathogenèse, tout en soulignant la complexité des interactions hôte-pathogène. Les taux de récurrence élevés observés témoignent de la nécessité d'approches thérapeutiques plus ciblées et personnalisées.

Déclaration d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêt.

Remerciements

Je remercie Professeure A. Bassaid pour son encadrement scientifique.

Mes remerciements s'adressent au Professeure S. Benaïssa, Chef de Service du Laboratoire de Parasitologie-Mycologie du CHU Mustapha Bacha, pour m'avoir permis de réaliser ce travail au sein du service.

Je remercie Professeure S. Zoubiri, Chef de Service de Dermatologie du CHU Mustapha Bacha, ainsi que Docteur W. Belamine pour leur collaboration.

Je remercie également l'ensemble du personnel du Service de Parasitologie-Mycologie et du Service de Dermatologie du CHU Mustapha Bacha.

Références bibliographiques

1. Rhimi W, Theelen B, Boekhout T, Otranto D, Cafarchia C. *Malassezia* spp. Yeasts of Emerging Concern in Fungemia. *Front Cell Infect Microbiol*. 28 juill 2020;10:370.
2. de Arriba M, Borel N, LeibundGut-Landmann S. L'irradiation infrarouge A filtrée à l'eau exerce des effets antifongiques sur le champignon cutané *Malassezia*. *J Photochem Photobiol B*. 1 juin 2024;255:112909.
3. Naik B, Sasikumar J, Das SP. From Skin and Gut to the Brain: The Infectious Journey of the Human Commensal Fungus *Malassezia* and Its Neurological Consequences. *Mol Neurobiol* [Internet]. 14 juin 2024 [cité 25 sept 2024]; Disponible sur: <https://link.springer.com/10.1007/s12035-024-04270-w>
4. Liu X, Cai Q, Yang H, Gao Z, Yang L. Distribution of *Malassezia* species on the skin of patients with psoriasis. *J Med Mycol*. juin 2021;31(2):101111.
5. Hiruma J, Nojo H, Hiruma M, Sugita T, Makimura K, Harada K, et al. *Malassezia polysorbatinonus* sp. nov., a Novel Isolate from a Japanese patient with Seborrheic Dermatitis. *Mycopathologia*. 1 févr 2025;190(1):1-8.
6. Theelen B, Cafarchia C, Gaitanis G, Bassukas ID, Boekhout T, Dawson TL. *Malassezia* ecology, pathophysiology, and treatment. *Med Mycol*. 1 avr 2018;56(suppl_1):S10-25.
7. Guého E, Midgley G, Guillot J. The genus *Malassezia* with description of four new species. *Antonie Van Leeuwenhoek*. mai 1996;69(4):337-55.
8. Guillot J. Taxonomie et phylogénie des levures du genre *Malassezia* [Internet] [These de doctorat]. Paris 12; 1995 [cité 15 avr 2025]. Disponible sur: <https://theses.fr/1995PA120001>

9. Sugita T, Takashima M, Shinoda T, Suto H, Unno T, Tsuboi R, et al. New Yeast Species, *Malassezia dermatis*, Isolated from Patients with Atopic Dermatitis. *J Clin Microbiol.* avr 2002;40(4):1363-7.
10. P173 : LES MALASSEZIOSES EN PATHOLOGIE HUMAINE: ETUDE RETROSPECTIVE ET PROSPECTIVE AU NIVEAU DU LABORATOIRE DE PARASITOLOGIE - MYCOLOGIE MEDICALE DU CHU MUSTAPHA PACHA D'ALGER - ProQuest [Internet]. [cité 25 avr 2025]. Disponible sur: <https://www.proquest.com/openview/23d560075c37cfce0a9186ed71b6ed38/1?cbl=54094&pq-origsite=gscholar>
11. Elshabrawy WO. Molecular and Phenotypic Identification and Speciation of *Malassezia* Yeasts Isolated from Egyptian Patients with Pityriasis Versicolor. *J Clin Diagn Res* [Internet]. 2017 [cité 25 avr 2025]; Disponible sur: http://jcd.r.net/article_fulltext.asp?issn=0973-709x&year=2017&volume=11&issue=8&page=DC12&issn=0973-709x&id=10416
12. Moallaei H, Namazi MJ, Bouchara JP, Pourhammed S. *Malassezia* species in students from universities of Sabzevar, Northeastern Iran. *J Mycol Med.* mars 2018;28(1):70-5.
13. Nedjmaoui K, Tib H. La fréquence des *Malassezioses* superficielles diagnostiquées au Laboratoire de Parasitologie et Mycologie Médicales du CHU de Tlemcen Septembre 2016-Avril 2017. [Internet] [Thesis]. 2017 [cité 25 avr 2025]. Disponible sur: <http://dspace1.univ-tlemcen.dz/handle/112/10317>
14. Benmezdad A, Moulahem T. Profil fongique des mycoses superficielles diagnostiquées au laboratoire de parasitologie-mycologie du CHU de Constantine. Étude rétrospective : années 2011-2012-2013. *J Mycol Méd.* 1 sept 2015;25(3):243.
15. Neji S, Chakroun M, Dammak Y, Trabelsi H, Makni F, Cheikhrouhou F, et al. Les mycoses superficielles : profil épidémiologique et mycologique des différents champignons isolés au CHU de Sfax (Tunisie). *J Mycol Méd.* mars 2012;22(1):103-4.
16. Crespo Erchiga V, Ojeda Martos A, Vera Casaño A, Crespo Erchiga A, Sanchez Fajardo F. *Malassezia globosa* as the causative agent of pityriasis versicolor. *Br J Dermatol.* oct 2000;143(4):799-803.
17. Aspiroz C, Ara M, Varea M, Rezusta A, Rubio C. Isolation of *Malassezia globosa* and *M. sympodialis* from patients with pityriasis versicolor in Spain. *Mycopathologia.* 1 juill 2002;154(3):111-7.
18. Gupta AK, Kohli Y, Summerbell RC, Faergemann J. Quantitative culture of *Malassezia* species from different body sites of individuals with or without dermatoses. *Med Mycol.* juin 2001;39(3):243-51.
19. Salah SB, Makni F, Marrakchi S, Sellami H, Cheikhrouhou F, Bouassida S, et al. Identification of *Malassezia* species from Tunisian patients with pityriasis versicolor and normal subjects. *Mycoses.* 2005;48(4):242-5.
20. Tarazooie B, Kordbacheh P, Zaini F, Zomorodian K, Saadat F, Zeraati H, et al. Study of the distribution of *Malassezia* species in patients with pityriasis versicolor and healthy individuals in Tehran, Iran. *BMC Dermatol* [Internet]. 1 mai 2004 [cité 8 juill 2025];4(1). Disponible sur: <https://bmcdermatol.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-5945-4-5>
21. Prohic A, Ozegovic L. *Malassezia* species isolated from lesional and non-lesional skin in patients with pityriasis versicolor. *Mycoses.* 2007;50(1):58-63.
22. Rasi A, Naderi R, Behzadi AH, Falahati M, Farehyar S, Honarbakhsh Y, et al. *Malassezia* yeast species isolated from Iranian patients with pityriasis versicolor in a prospective study. *Mycoses.* 2010;53(4):350-5.
23. Karaka? M, Turaç-B?çer A, ?lk?t M, Durdu M, Seydao?lu G. Epidemiology of pityriasis versicolor in Adana, Turkey. *J Dermatol.* 2009;36(7):377-82.
24. Singh S, Banerjee T, Tilak R, Chaudhary R. Prevalence of different *Malassezia* species in pityriasis versicolor in central India. *Indian J Dermatol Venereol Leprol.* 2010;76(2):159.
25. Ungar B, Manson M, Kim M, Gour D, Temboonnark P, Metukuru R, et al. Tape-strip profiling identifies unique immune and lipid dysregulation in patients with seborrheic dermatitis. *J Am Acad Dermatol.* févr 2025;S019096222500180X.
26. Sanders MGH, Pardo LM, Ginger RS, Kiefte-de Jong JC, Nijsten T. Association between Diet and Seborrheic Dermatitis: A Cross-Sectional Study. *J Invest Dermatol.* janv 2019;139(1):108-14.
27. Ozkok Akbulut T, Suslu H, Atci T. Is the Frequency of Seborrheic Dermatitis Related to Climate Parameters? *Med Bull Sisli Etfal Hosp.* 2022;56(1):91-5.
28. Kulakli S, Fazil Kulakli, Yilmaz B, Sari İF, Oğuz ID. Is seborrheic dermatitis associated with early-stage osteoarthritis? *Medicine (Baltimore).* 9 févr 2024;103(6):e37217.
29. A.Bassaid, H.Adjmi. Les espèces de *Malassezia* impliquées dans les atteintes superficielles en

- Algérie. Thèse pour l'obtention du grade de MCB, 2019.
30. Chebil W, Haouas N, Chaâbane-Banaoues R, Remadi L, Chargui N, M'rad S, et al. Epidemiology of *Pityriasis versicolor* in Tunisia: Clinical features and characterization of *Malassezia* species. *J Med Mycol.* 1 mai 2022;32(2):101246.
31. Fariña-González N, Acosta R, Samudio M, Adama A, Bolla L, Figueredo L, et al. *Malassezia* species causative of pityriasis versicolor in Paraguay. *Rev Chil Infectol.* déc 2019;36(6):742-9.
32. S RT, Waikhom S, K SK, Reddy ME, S RT, Waikhom S, et al. A Clinicoepidemiological Study of Cutaneous and Systemic Comorbidities of Seborrheic Dermatitis in Adolescent and Adult Females. *Cureus* [Internet]. 26 juin 2023 [cité 29 avr 2025];15. Disponible sur: <https://www.cureus.com/articles/162633-a-clinicoepidemiological-study-of-cutaneous-and-systemic-comorbidities-of-seborrheic-dermatitis-in-adolescent-and-adult-females>
33. Li J, Feng Y, Liu C, Yang Z, de Hoog S, Qu Y, et al. Presence of *Malassezia* Hyphae Is Correlated with Pathogenesis of Seborrheic Dermatitis. *Microbiol Spectr.* 12 janv 2022;10(1):e01169-21.
34. Giusiano G, Sosa MDLA, Rojas F, Vanacore ST, Mangiaterra M. Prevalence of *Malassezia* species in pityriasis versicolor lesions in northeast Argentina. *Rev Iberoam Micol.* avr 2010;27(2):71-4.
35. Vysochanska V, Koval G. MALASSEZIA COLONIZATION CORRELATES WITH THE SEVERITY OF SEBORRHEIC DERMATITIS. *Wiadomosci Lek Wars Pol* 1960. 2023;76(6):1371-7.
36. Misery L, Touboul S, Vinçot C, Dutray S, Rolland-Jacob G, Consoli SG, et al. Stress et dermatite séborrhéique. *Ann Dermatol Vénéréologie.* nov 2007;134(11):833-7.
37. Framil VM de S, Melhem MSC, Szeszs MW, Corneta EC, Zaitz C. Pityriasis versicolor circinata: isolation of *Malassezia sympodialis* - Case report. *An Bras Dermatol.* 2010;85(2):227-8.
38. Santana JO, Azevedo FLAD, Filho PCC. Pityriasis versicolor: clinical-epidemiological characterization of patients in the urban area of Buerarema-BA, Brazil. *An Bras Dermatol.* avr 2013;88(2):216-21.
39. Mayser P, Gaitanis G. Physiology and Biochemistry. In: Boekhout T, Mayser P, Guého-Kellermann E, Velegriaki A, éditeurs. *Malassezia and the Skin: Science and Clinical Practice* [Internet]. Berlin, Heidelberg: Springer; 2010 [cité 16 sept 2024]. p. 121-37. Disponible sur: https://doi.org/10.1007/978-3-642-03616-3_4
40. Archana BR, Beena PM, Kumar S. Study of the Distribution of *Malassezia* Species in Patients with Pityriasis Versicolor in Kolar Region, Karnataka. *Indian J Dermatol.* 2015;60(3):321.
41. Ibekwe PU, Ogunbiyi AO, Besch R, Ruzicka T, Sárdy M. The spectrum of *Malassezia* species isolated from students with pityriasis versicolor in Nigeria. *Mycoses.* 2015;58(4):203-8.
42. Framil VM de S, Melhem MSC, Szeszs MW, Zaitz C. Novos aspectos na evolução clínica da pitiríase versicolor. *An Bras Dermatol.* déc 2011;86:1135-40.
43. Morais PM de, Cunha M da GS, Frota MZM. Clinical aspects of patients with pityriasis versicolor seen at a referral center for tropical dermatology in Manaus, Amazonas, Brazil. *An Bras Dermatol.* 2010;85(6):797-803.
44. Peyrí J, Lleonart M, Grupo español del Estudio SEBDERM. [Clinical and therapeutic profile and quality of life of patients with seborrheic dermatitis]. *Actas Dermosifiliogr.* sept 2007;98(7):476-82.
45. Bassaid A, Adjmi-Hamoudi H, Bellahsene Z. Identification des levures du genre *Malassezia* isolées de patients atteints de pityriasis versicolor. *Ann Dermatol Vénéréologie.* déc 2016;143(12):S338-9.
46. Rodoplu G, Saracli MA, Gümral R, Taner Yildiran S. Distribution of *Malassezia* species in patients with pityriasis versicolor in Turkey. *J Mycol Médicale.* 1 juin 2014;24(2):117-23.
47. Bassaid A, Adjmi H. Identification des levures du genre *malassezia* isolées de patients atteints de malassezioses superficielles et de sujets sains. *J Mycol Médicale.* juin 2014;24(2):e75.
48. Bassaid A, Adjmi H. Apport de l'utilisation de différentes huiles dans la mise en culture de *Malassezia*. In: *Journal de Mycologie Médicale* [Internet]. 2014 [cité 9 mai 2025]. p. e85. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1156523314000985>
49. Prohic A, Jovovic Sadikovic T, Krupalija-Fazlic M, Kuskunovic-Vlahovljak S. *Malassezia* species in healthy skin and in dermatological conditions. *Int J Dermatol.* mai 2016;55(5):494-504.
50. Gaitanis G, Velegriaki A, Alexopoulos EC, Chasapi V, Tsigonia A, Katsambas A. Distribution of *Malassezia* species in pityriasis versicolor and seborrheic dermatitis in Greece. Typing of the major pityriasis versicolor isolate *M. globosa*: *Malassezia* species in PV and SD. *Br J Dermatol.* mai 2006;154(5):854-9.

51. Pagac MP, Davient B, Plado LA, Lam HYI, Lee SM, Ravikrishnan A, et al. Life stage impact on the human skin ecosystem: lipids and the microbial community. *Npj Biofilms Microbiomes*. 13 janv 2025;11(1):13.
52. Talaee R, Katiraei F, Ghaderi M, Erami M, Kazemi Alavi A, Nazeri M. Molecular Identification and Prevalence of *Malassezia* Species in Pityriasis Versicolor Patients From Kashan, Iran. *Jundishapur J Microbiol* [Internet]. 1 juill 2014 [cité 25 avr 2025];7(7). Disponible sur: <https://brieflands.com/articles/jjm-18746.html>
53. Xue M, Deng Q, Deng L, Xun T, Huang T, Zhao J, et al. Alterations of gut microbiota for the onset and treatment of psoriasis: A systematic review. *Eur J Pharmacol*. juill 2025;998:177521.
54. Takemoto A, Cho O, Morohoshi Y, Sugita T, Muto M. Molecular characterization of the skin fungal microbiome in patients with psoriasis. *J Dermatol*. févr 2015;42(2):166-70.
55. Liu S, He M, Jiang J, Duan X, Chai B, Zhang J, et al. Triggers for the onset and recurrence of psoriasis: a review and update. *Cell Commun Signal*. 12 févr 2024;22(1):108.
56. Gomez-Moyano E, Crespo-Erchiga V, Martínez-Pilar L, Godoy Diaz D, Martínez-García S, Lova Navarro M, et al. Do *Malassezia* species play a role in exacerbation of scalp psoriasis? *J Mycol Médicale*. 1 juin 2014;24(2):87-92.
57. Jia Q, Hu J, Wang X, Deng Y, Zhang J, Li H. *Malassezia globosa* Induces Differentiation of Pathogenic Th17 Cells by Inducing IL-23 Secretion by Keratinocytes. *Mycopathologia*. 16 sept 2024;189(5):85.
58. Chadeganipour M, Shadzi S, Mohammadi R. Fungal Infections among Psoriatic Patients: Etiologic Agents, Comorbidities, and Vulnerable Population. *Autoimmune Dis*. 2021;2021(1):1174748.
59. Takahata Y, Sugita T, Hiruma M, Muto M. Quantitative analysis of *Malassezia* in the scale of patients with psoriasis using a real-time polymerase chain reaction assay. *Br J Dermatol*. oct 2007;157(4):670-3.
60. Zomorodian K, Mirhendi H, Tarazooie B, Zeraati H, Hallaji Z, Balighi K. Distribution of *Malassezia* species in patients with psoriasis and healthy individuals in Tehran, Iran. *J Cutan Pathol*. nov 2008;35(11):1027-31.
61. Cho O, Sugita T. Comprehensive Analysis of the Fungal Microbiota of the Human External Auditory Canal Using Pyrosequencing. *Med Mycol J*. 2017;58(1):E1-4.
62. Burton M, Krumbeck JA, Wu G, Tang S, Prem A, Gupta AK, et al. The adult microbiome of healthy and otitis patients: Definition of the core healthy and diseased ear microbiomes. *PLOS ONE*. 24 janv 2022;17(1):e0262806.
63. Bassaid A, Adjmi H. 2009. Contribution à l'étude de *Malassezia* en Algérie. Mémoire de fin d'étude de résidanat en Parasitologie Mycologie. Département de Pharmacie. Faculté de médecine d'Alger. dissertations et mémoires 76 - 100 [Internet]. [cité 27 juin 2025]. Disponible sur: <https://www.ladissertation.com/search/Bassaid+A+Adjmi+H.+2009.+Contribution+%C3%A0+l%E2%80%99%C3%A9tude+de+Malassezia+en+Alg%C3%A9rie.+M%C3%A9moire+d+e+fin+d'%C3%A9tude+de+r%C3%A9sidanat+en+Parasitologie+Mycologie.+D%C3%A9partement+de+Pharmacie.+Facult%C3%A9+de+m%C3%A9decine+d'Alger./page4.html>
64. Woo YR, Cho M, Han Y, Lee SH, Cho SH, Lee JD, et al. Characterization of Distinct Microbiota Associated with Scalp Dermatitis in Patients with Atopic Dermatitis. *J Clin Med*. janv 2022;11(6):1735.
65. Ashbee HR. Update on the genus *Malassezia*. *Med Mycol*. 1 juin 2007;45(4):287-303.
66. Oh BH, Song YC, Lee YW, Choe YB, Ahn KJ. Comparison of Nested PCR and RFLP for Identification and Classification of *Malassezia* Yeasts from Healthy Human Skin. *Ann Dermatol*. 2009;21(4):352.
67. Wang K, Cheng L, Li W, Jiang H, Zhang X, Liu S, et al. Susceptibilities of *Malassezia* strains from pityriasis versicolor, *Malassezia* folliculitis and seborrheic dermatitis to antifungal drugs. *Heliyon*. juin 2020;6(6):e04203.