

## CLINIQUE/CLINICS

Suspicion de candidoses superficielles à Libreville :  
profils cliniques et distribution des espèces de *Candida* spp. (2022–2024)Suspected superficial candidiasis in Libreville:  
clinical profiles and distribution of *Candida* spp. (2022–2024)

Coëlla Joyce MIHINDOU\*, Reinne MOUTONGO MOUANDZA, Bridy Chesly MOUTOMBI DITOMBI, Ardin Dimitri MOUSSAVOU MABICKA, Charleine MANOMBA BOULINGUI, Christian MAYANDZA, Roger Hadry SIBI MATOTOU, Noé Patrick M'BONDOKWE, Magalie ESSOMEYO NGUE MEBALE, Denise Patricia MAWILI MBOUMBA, Marielle Karine BOUYOU AKOTET, Maryvonne KOMBILA†

**RÉSUMÉ** **Contexte.** La prise en charge des lésions évocatrices des mycoses superficielles repose encore souvent sur des traitements empiriques, favorisant l'usage inapproprié des antifongiques et l'émergence de résistance. L'objectif de cette étude était de déterminer la prévalence et le profil clinique et épidémiologique des candidoses dans une population de patients ayant bénéficié d'un diagnostic biologique à Libreville.

**Méthodes.** Les données des patients ayant bénéficié d'un examen mycologique complet devant une lésion suspecte de mycose superficielle, de 2022 à 2024, au cabinet médical d'Oloumi ont été recueillies et analysées au sein du département de parasitologie-mycologie et de médecine tropicale de l'Université des sciences de la santé. Les variables sociodémographiques, cliniques et mycologiques ont été comparées à l'aide du logiciel Statview 5.0.

**Résultats.** Au total, les données de 1 256 patients ont été analysées. La prévalence de *Candida* spp. était de 18,4 %. Les onyxis candidosiques des mains (54,5 %), des pieds (11,3 %) et les lésions inguino-crurales (11,3 %) étaient les formes cliniques majoritaires. *Candida albicans* était l'espèce la plus fréquente (61 %) et majoritairement isolée chez les hommes (82,1 % ; n = 46/56), tandis que les espèces non *albicans* avec comme chef de file, *C. parapsilosis* (41,7 %) prédominaient chez les femmes (37,8 % ; n = 74/169) ( $p < 0,01$ ). Cependant, les espèces non *albicans* colonisaient majoritairement les ongles et plus spécifiquement ceux des pieds ( $p < 0,01$ ) avec comme espèces responsables *C. parapsilosis* (24,2 %), *C. guilliermondii* (5,2 %) et *C. tropicalis* (3,5 %).

**Conclusion.** Les champignons levuriformes, notamment les *Candida* spp., sont des étiologies fréquentes des mycoses cutanées probables à Libreville. Bien que *C. albicans* soit l'espèce prédominante, il existe une prévalence non négligeable des lésions cutanées associées à des espèces non *albicans* notamment *C. parapsilosis*. Les atteintes des ongles et des grands plis sont plus fréquemment d'origine candidosique.

**Mots clés :** Candidoses superficielles, Siège, Prévalence, Gabon, Afrique subsaharienne.

**ABSTRACT** **Background.** The management of lesions suggestive of superficial fungal infections often still relies on empirical treatments, which can lead to the inappropriate use of antifungals and the emergence of resistance. This study aimed to determine the prevalence of candidiasis and its clinical and epidemiological profile in a population of patients who underwent laboratory diagnosis in Libreville.

**Methods.** Data on patients undergoing comprehensive mycological examinations for lesions suspected to be superficial fungal infections between 2022 and 2024 at the Oloumi Medical Clinic were collected and analyzed within the Department of Parasitology, Mycology and Tropical Medicine at the University of Health Sciences. Sociodemographic, clinical and mycological variables were compared using StatView 5.0 software.

**Results.** A total of 1,256 patient records were analyzed. The prevalence of *Candida* spp. was 18.4%. The most common clinical forms were candidal onychomycosis of the hands (54.5%), feet (11.3%), and inguinal-crural lesions (11.3%). *Candida albicans* was the most prevalent species (61%), predominantly isolated in men (82.1%; n = 46/56). In contrast, non-*albicans* species, led by *C. parapsilosis* (41.7%), predominated in women (37.8%; n = 74/169) ( $p < 0.01$ ). Non-*albicans* species, however, predominantly colonized the nails, specifically those of the feet ( $p < 0.01$ ), with the causative species being *C. parapsilosis* (24.2%), *C. guilliermondii* (5.2%), and *C. tropicalis* (3.5%).

**Conclusion.** Yeast-like fungi, particularly *Candida* spp., are common causes of probable cutaneous fungal infections in Libreville. Although *C. albicans* is the predominant species, there is a significant prevalence of skin lesions associated with non-*albicans* species, particularly *C. parapsilosis*. Lesions affecting the nails and major skin folds are more frequently caused.

**Keywords:** Superficial candidiasis, Location, Prevalence, Gabon, Sub-Saharan Africa

## Introduction

L'incidence croissante des infections causées par des agents pathogènes fongiques humains constitue une menace croissante et sous-estimée, particulièrement en raison de la résistance accrue aux traitements antifongiques. Les infections fongiques superficielles comptent parmi les plus courantes dans le monde, touchant environ 20 à 25 % de la population [9,17,32]. Outre les dermatophytoses et les malassezioses, les candidoses superficielles constituent les étiologies les plus évoquées par les cliniciens [33].

Les levures du genre *Candida* appartiennent à la flore commensale humaine et peuvent coloniser les muqueuses des voies génitales, urinaires, respiratoires et gastro-intestinales, ainsi que la cavité buccale, les ongles, le cuir chevelu et la peau [2,10]. Bien que *Candida albicans* soit l'espèce la plus fréquemment isolée, les espèces de *C. non albicans*, telles que *C. parapsilosis*, *C. krusei* et *C. glabrata* sont de plus en plus fréquemment responsables d'infections superficielles [6,16,19,28].

Au Gabon, les lésions cliniques superficielles représentent les circonstances de diagnostic les plus fréquentes dans les demandes adressées au laboratoire de mycologie du département de parasitologie-mycologie et de médecine tropicale (DPMMT) de la Faculté de médecine de l'Université des sciences de la santé (USS). Il s'agit du laboratoire de référence pour le diagnostic clinique et biologique des affections mycosiques au Gabon. Cependant, peu d'informations sont disponibles pour la communauté médicale sur le spectre clinique et la diversité des espèces responsables, alors que les moyens thérapeutiques restent limités. En effet, des prévalences élevées de résistance de *C. albicans* et des *C. non albicans* aux antifongiques usuels tels que le fluconazole, l'éconazole, l'amphotéricine B ont été observées [24,30]. La prescription empirique des antifongiques (notamment le fluconazole, molécule la plus accessible au Gabon), chez les patients immunodéprimés pour la prévention des infections mycosiques opportunistes, ou chez les immunocompétents pour le traitement curatif présomptif, est un facteur de risque d'émergence des résistances à cette molécule.

Une analyse récente des données colligées du DPMMT et de celles des patients vivant avec le VIH (PvVIH) rapporte une modification du profil de la flore fongique des candidoses digestives à Libreville [26,30,38]. Cependant, l'épidémiologie des candidoses superficielles reste peu connue. Générer des informations sur ces pathologies

## Introduction

The increasing prevalence of infections caused by human fungal pathogens is a growing and underestimated threat, largely due to the increased resistance to antifungal treatments. Superficial fungal infections are among the most common conditions worldwide, affecting approximately 20–25% of the population [9,17,32]. In addition to dermatophytoses and malassezioses, clinicians most frequently consider superficial candidiasis to be the cause [33].

*Candida* yeasts are part of the human commensal flora and can colonize the mucous membranes of the genital, urinary, respiratory and gastrointestinal tracts, as well as the oral cavity, nails, scalp and skin [2, 10]. *Candida albicans* is the most frequently isolated species, but *C. non-albicans* species such as *C. parapsilosis*, *C. krusei* and *C. glabrata* are increasingly responsible for superficial infections [6,16,19,28].

In Gabon, superficial clinical lesions are the most common presentation in samples submitted to the mycology laboratory at the Department of Parasitology, Mycology, and Tropical Medicine (DPMMT) at the Faculty of Medicine of the University of Health Sciences (USS). The DPMMT is the reference laboratory for the clinical and biological diagnosis of fungal infections in Gabon. However, the medical community has limited information regarding the clinical spectrum and diversity of causative species, and therapeutic options remain limited. Indeed, high prevalence of resistance to commonly used antifungals, such as fluconazole, econazole, and amphotericin B, has been observed in *C. albicans* and *C. non-albicans* [24,30]. Empirically prescribing antifungals, particularly fluconazole (the most readily available drug in Gabon), to immunocompromised patients to prevent opportunistic fungal infections or to immunocompetent patients for presumptive curative treatment is a risk factor for the emergence of resistance to this drug.

A recent analysis of data collected by the DPMMT from people living with HIV (PLHIV) revealed a shift in the fungal flora profile of gastrointestinal candidiasis in Libreville [26,30,38]. However, the epidemiology of superficial candidiasis remains poorly understood. Generating information on these common conditions would enable the development of decision-making algorithms and appropriate management protocols. This information could also serve as an advocacy tool for policymakers, improving access to other azole antifungals.

courantes permettrait l'élaboration d'algorithmes décisionnels et de protocoles de prise en charge adéquate, et constituerait un plaidoyer auprès des décideurs politiques pour une meilleure accessibilité à d'autres antifongiques azolés.

La présente étude a pour objectif de décrire la prévalence, le profil clinique et la diversité fongique des candidoses superficielles dans une population de patients porteurs de lésions cliniques à Libreville.

## Méthodes

Il s'agit d'une étude rétrospective descriptive menée dans une structure sanitaire de Libreville, le cabinet médical d'Oloumi (CMO) par l'équipe du DPMMT de l'USS.

Les données des registres des patients qui avaient bénéficié d'un examen mycologique complet devant une lésion suspecte de mycose superficielle de 2022 à 2024 ont servi de matériel d'étude. Les informations suivantes ont été reportées sur une fiche de recueil de données et analysées au sein du DPMMT : présence d'une lésion suspecte de mycose, site de la lésion, résultat de l'examen mycologique, âge et sexe. Selon leur âge, les patients ont été répartis en quatre groupes : les nourrissons ayant moins de 2 ans, les enfants âgés de 2 à 17 ans, les adultes âgés de 18 à 59 ans et les seniors ayant au moins 60 ans.

Les prélèvements ont été réalisés en respectant les conditions d'asepsie. Les lésions situées au niveau de la peau, des muqueuses, des ongles et du cuir chevelu ont été prélevées par raclage des squames sur le bord des lésions (peau), par frottement à l'aide d'un écouvillon stérile ou grattage au moyen d'un bistouri stérile (ongle), par prélèvement des squames du cuir chevelu et des poils ou cheveux atteints. Les prélèvements vaginaux ou des urines ont été effectués en cas de suspicion de candidoses des muqueuses génitales.

L'examen microscopique direct a été réalisé entre lame et lamelle avec l'ajout d'une goutte de solution d'hydroxyde de potassium à 30 % pour éclaircir les préparations épaisses telles que celles des phanères. Une solution physiologique saline a été utilisée pour les écouvillons.

La culture a été effectuée par ensemencement sur les milieux usuels de mycologie (Sabouraud-chloramphénicol et Sabouraud-chloramphénicol-actidione), suivie d'une incubation à 37 °C. Les cultures ont été contrôlées après 24 heures et quotidiennement pendant 8 jours. Une culture

This study aimed to describe the prevalence, clinical profile, and fungal diversity of superficial candidiasis in patients with clinical lesions in Libreville.

## Methods

This retrospective descriptive study was conducted at the Oloumi Medical Clinic (CMO) in Libreville by the DPMMT team of the USS.

Data from patient registries of individuals who underwent comprehensive mycological examinations for lesions suspected to be superficial fungal infections between 2022 and 2024 were used for the study. The following information was recorded on a data collection form and analyzed within the DPMMT: presence of a suspected fungal lesion, lesion site, mycological examination result, age, and sex. Patients were divided into four groups based on age: infants under two years of age, children aged two to 17 years, adults aged 18 to 59 years, and seniors aged 60 years or older.

Samples were collected under aseptic conditions. Skin lesions were sampled by scraping scales from the edges of the lesions. Mucous membrane lesions were sampled by swabbing with a sterile swab or scraping with a sterile scalpel. Nail lesions were sampled by scraping scales from the edges of the lesions. Scalp lesions were sampled by collecting scales from the scalp and affected body or scalp hair. Vaginal or urine samples were collected when candidiasis of the genital mucous membranes was suspected.

Direct microscopic examination was performed with a drop of 30% potassium hydroxide solution between a slide and a coverslip to clarify thick preparations, such as those from skin appendages. A physiological saline solution was used for swabs. Cultures were performed by inoculating standard mycology media (Sabouraud-chloramphenicol and Sabouraud-chloramphenicol-actidione) and incubating them at 37 °C. The cultures were checked after 24 hours and daily for eight days. A culture was considered positive if creamy, domed colonies ranging in color from white to cream were present. For mucosal swabs, the presence of at least 10 colonies of *C. albicans* confirmed

était considérée comme positive en présence de colonies crémeuses, bombées, de couleur blanche à crème. Pour le prélèvement des muqueuses, lorsque *C. albicans* était identifiée, la présence d'au moins 10 colonies permettaient d'affirmer le diagnostic de candidose.

L'identification et la différenciation entre *C. albicans* et *C. dubliniensis* ont été effectuées à l'aide des milieux chromogènes Candida ID2 (Biomérieux), selon les recommandations du fabricant et les procédures décrites dans la littérature [12]. L'identification a été complétée par la réalisation de l'auxanogramme à l'aide de galeries API20 C AUX [3,35].

La candidose superficielle était définie par l'association d'arguments cliniques et mycologiques, reposant sur: (i) la présence d'une lésion cutanéomuqueuse évocatrice de mycose superficielle; (ii) un examen mycologique direct positif mettant en évidence des levures bourgeonnantes et/ou des pseudofilaments, associés à une réaction inflammatoire locale attestée par la présence de leucocytes ( $\geq 10$  cellules par champ) et/ou (iii) une culture positive avec une croissance  $\geq 10$  colonies de *Candida* spp.

Dans cette étude, le diagnostic de candidose reposait exclusivement sur les critères cliniques et mycologiques. La confirmation biologique au laboratoire constituait l'élément décisionnel pour l'indication d'un traitement antifongique, et non sur la réponse au traitement, conformément aux recommandations internationales [5,34].

La réponse au traitement relevait de l'évaluation de la prise en charge et n'a pas été utilisée comme critère de confirmation diagnostique.

La colonisation par *Candida* spp. était définie par son isolement en culture chez des sujets asymptomatiques, en l'absence de signes cliniques évocateurs et de critères microscopiques d'invasion [5,31,34].

Les données ont été reportées sur un fichier Excel et analysées grâce au logiciel Statview 5.0. Les données qualitatives ont été présentées sous formes de proportions et comparées grâce au test du  $\chi^2$  ou au test Exact de Fisher. Le seuil de significativité a été considéré pour un  $p < 0,05$ .

the diagnosis of candidiasis.

Identification and differentiation between *C. albicans* and *C. dubliniensis* were performed using Candida ID2 chromogenic media (Biomérieux) in accordance with the manufacturer's recommendations and the procedures described in the literature [12]. Identification was supplemented by an auxanogram using API 20 C AUX strips [3,35]. Superficial candidiasis was defined by a combination of clinical and mycological findings based on the following: (i) the presence of a cutaneous-mucosal lesion suggestive of superficial mycosis, (ii) a positive direct mycological examination demonstrating budding yeasts and/or pseudofilaments associated with a local inflammatory reaction evidenced by the presence of  $\geq 10$  leukocytes per field, and/or (iii) a positive culture with growth of  $\geq 10$  *Candida* spp. colonies.

In this study, candidiasis was diagnosed based exclusively on clinical and mycological criteria. In accordance with international recommendations [5,34], laboratory confirmation rather than the response to treatment was the determining factor for the indication of antifungal treatment. Response to treatment was part of the evaluation of care and was not used as a criterion for diagnostic confirmation.

*Candida* spp. colonization was defined as its isolation in culture from asymptomatic subjects in the absence of clinical signs or microscopic criteria suggestive of invasion [5,31,34].

The data were entered into an Excel file and analyzed using StatView 5.0 software. Qualitative data were presented as proportions and compared using the chi-square test or Fisher's exact test. The significance threshold was set at  $p < 0.05$ .

## Résultats

Les données de 1 256 patients ayant bénéficié d'un examen de mycologie pour suspicion de mycose cutanéomuqueuse ont pu être analysées. Le sexe féminin prédominait avec un sex-ratio de 0,6. L'âge était renseigné pour 1 182 patients, la majorité était des adultes (81 %;  $n = 957/1\,182$ ), l'âge médian étant de 39 ans [intervalle interquartiles 26–51] (Tableau I).

Les lésions des phanères prédominaient, notamment celles des ongles des mains (24,4 %;  $n = 306/1\,256$ ), des ongles des pieds (22,4 %;  $n = 281/1\,256$ ) et du cuir chevelu (12,6 %;  $n = 158/1\,256$ ). Parmi les lésions cutanées, celles de la peau glabre (15,0 %;  $n = 189/1\,256$ ), des plantes des pieds (9,4 %;  $n = 118/1\,256$ ), des espaces interdigito-plantaires (4,9 %;  $n = 62/1\,256$ ) et des plis inguino-cruraux (3,8 %;  $n = 48/1\,256$ ) étaient les plus fréquentes. La majorité des atteintes des muqueuses ( $n = 48/50$ ) étaient buccales et génitales (Tableau I).

L'infection à *Candida* spp. a été diagnostiquée chez 18,4 % ( $n = 231/1\,256$ ) des patients. Ces candidoses prédominaient chez les femmes (75,3 %;  $n = 174/231$ ) comparativement aux hommes (26,7 %;  $n = 57/231$ ), chez les nourrissons (23,3 %;  $n = 7/30$ ) et les adultes (20,7 %;  $n = 29/140$ ) ( $p < 0,0001$ ). *C. albicans* était l'espèce la plus fréquemment isolée (61,0 %;  $n = 141/231$ ). La répartition des espèces en fonction de l'âge a révélé que *C. albicans* était plus fréquemment isolé chez les patients âgés de moins de 18 ans (54,2 %;  $n = 13/24$ ), tandis que les espèces non *albicans* prédominaient chez ceux de plus de 18 ans (58,5 %;  $n = 114/195$ ). Parmi les espèces non *albicans*, *C. parapsilosis* était détecté dans 24,2 % ( $n = 56/231$ ) des échantillons, *C. guilliermondii* dans 5,2 % ( $n = 12/231$ ), *C. tropicalis* dans 3,5 % ( $n = 8/231$ ), *C. krusei* dans 1,7 % ( $n = 4/231$ ), *C. famata* dans 1,7 % ( $n = 4/231$ ). Enfin deux espèces (0,9 %) n'ont pas été identifiées. *C. rugosa*, *C. lusitaniae*, *C. magnoliae* et *C. pelliculosa* n'ont été identifiées chacune que chez un patient.

*C. albicans* était majoritairement isolé chez les hommes (82,10,7 %;  $n = 46/56$ ) tandis que les espèces non *albicans* prédominaient chez les femmes (43,8 %;  $n = 74/169$ ) ( $p = 0,0003$ ). (Tableau II).

Les onychomycoses et les intertrigos candidosiques représentaient la majorité des formes cliniques (82,1 %). Plus précisément, les onyxis des mains constituaient 54,5 % ( $n = 126/231$ ) des atteintes candidosiques, les onychomycoses des pieds ( $n = 26/231$ ) et les intertrigos interfessiers ( $n = 26/231$ ), 11,3 % chacun, et les atteintes de la peau glabre 7,8 % ( $n = 18/231$ ) (Tableau III).

## Results

Data from 1,256 patients who underwent mycological examinations for suspected cutaneous-mucosal mycoses were analyzed. Females predominated, with a sex ratio of 0.6. Age was recorded for 1,182 patients. The majority were adults (81%;  $n = 957/1,182$ ), with a median age of 39 years [interquartile range 26–51] (Table I). Lesions of the appendages were predominant, particularly those of the fingernails (24.4%;  $n = 306/1,256$ ), toenails (22.4%;  $n = 281/1,256$ ), and scalp (12.6%;  $n = 158/1,256$ ). The most common skin lesions were those involving hairless skin (15.0%;  $n = 189/1,256$ ), the soles of the feet (9.4%;  $n = 118/1,256$ ), the interdigital spaces of the feet (4.9%;  $n = 62/1,256$ ), and the inguinal-femoral folds (3.8%;  $n = 48/1,256$ ). The majority of mucosal lesions ( $n = 48/50$ ) were oral and genital (Table I). *Candida* spp. infection was diagnosed in 18.4% ( $n = 231/1,256$ ) of patients. *Candida* infections were more prevalent in women (75.3%;  $174/231$ ) than in men (26.7%;  $57/231$ ) and in infants (23.3%;  $7/30$ ) than in adults (20.7%;  $29/140$ ) ( $p < 0.0001$ ). *C. albicans* was the most frequently isolated species (61.0%;  $n = 141/231$ ).

The age-based distribution of species revealed that *C. albicans* was more frequently isolated in patients under 18 years of age (54.2%;  $n = 13/24$ ), whereas non-*albicans* species predominated in patients over 18 years of age (58.5%;  $n = 114/195$ ). Of the non-*albicans* species, *C. parapsilosis* was present in 24.2% ( $56/231$ ) of samples, *C. guilliermondii* in 5.2% ( $12/231$ ), *C. tropicalis* in 3.5% ( $8/231$ ), *C. krusei* in 1.7% ( $4/231$ ), and *C. famata* in 1.7% ( $4/231$ ). Finally, two species (0.9%) were not identified. *C. rugosa*, *C. lusitaniae*, *C. magnoliae*, and *C. pelliculosa* were each identified in one patient only.

*C. albicans* predominated in men (82.1%;  $n = 46/56$ ), while non-*albicans* species predominated in women (43.8%;  $n = 74/169$ ) ( $p = 0.0003$ ) (Table II).

Onychomycoses and candidal intertrigo accounted for most clinical forms (82.1%). Specifically, onychomycosis of the hands accounted for 54.5% ( $n = 126/231$ ) of candidal infections; onychomycosis of the feet and intergluteal intertrigo each accounted for 11.3% ( $n = 26/231$ ); and lesions of the glabrous skin accounted for 7.8% ( $n = 18/231$ ) (Table III). Mucosal candidiasis was found in 6.1% of cases. Cutaneous candidiasis lesions were more frequently found in men (56.1%;  $n = 32/57$ ), while onychomycosis was more frequently found in women (75.9%;  $n = 132/174$ ) ( $p < 0.01$ ).

Tableau I : Caractéristiques générales de la population d'étude

Table I: General characteristics of the study population

| Variables / Variable                                                 | Nombre (n = 322) / Headcount (n = 322) | % / % |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------|
| Sexe (n = 1 256) / Gender (n = 1,256)                                |                                        |       |
| masculin / male                                                      | 469                                    | 37,3  |
| féminin / female                                                     | 787                                    | 62,7  |
| Tranches d'âge (n = 1 182) / Age groups (n = 1,182)                  |                                        |       |
| nourrissons / infants                                                | 30                                     | 2,6   |
| enfants / children                                                   | 195                                    | 16,6  |
| adultes / adults                                                     | 817                                    | 69,2  |
| seniors / seniors                                                    | 140                                    | 11,6  |
| Site de prélèvement (n = 1 256) / Sample collection site (n = 1,256) |                                        |       |
| peau / skin                                                          | 451                                    | 4     |
| autres phanères / other appendages                                   | 745                                    | 59,3  |
| muqueuses / mucous membranes                                         | 50                                     | 0,8   |
| prélèvements profonds / deep samples                                 | 10                                     | 35,9  |

Tableau II : Répartition des espèces identifiées en fonction du sexe et de l'âge

Table II: Distribution of identified species by sex and age

| Espèces identifiées* / Species identified* | Masculin / Male |      | Féminin / Female |      | Nourrissons / Infants |      | Enfants / Children |      | Adultes / Adults |      | Seniors / Seniors |      |
|--------------------------------------------|-----------------|------|------------------|------|-----------------------|------|--------------------|------|------------------|------|-------------------|------|
|                                            | n=169           |      | n=56             |      | n=7                   |      | n=17               |      | n=161            |      | n=29              |      |
|                                            | n               | %    | n                | %    | n                     | %    | n                  | %    | n                | %    | n                 | %    |
| <i>Candida albicans</i>                    | 95              | 56,2 | 46               | 82,1 | 6                     | 85,7 | 12                 | 70,6 | 95               | 59,0 | 19                | 65,5 |
| <i>Candida famata</i>                      | 4               | 2,4  | 0                | 0    | 0                     | 0    | 0                  | 0    | 2                | 1,2  | 2                 | 6,9  |
| <i>Candida guilliermondii</i>              | 11              | 6,5  | 1                | 1,8  | 0                     | 0    | 0                  | 0    | 11               | 6,8  | 1                 | 3,4  |
| <i>Candida krusei</i>                      | 3               | 1,8  | 1                | 1,8  | 0                     | 0    | 1                  | 5,9  | 1                | 0,6  | 1                 | 3,4  |
| <i>Candida parapsilosis</i>                | 48              | 28,4 | 8                | 14,3 | 0                     | 0    | 3                  | 17,6 | 47               | 29,2 | 5                 | 17,2 |
| <i>Candida tropicalis</i>                  | 8               | 4,7  | 0                | 0    | 1                     | 14,3 | 1                  | 5,9  | 5                | 3,1  | 1                 | 3,4  |

\*Âge non reporté dans les registres pour 17 patients / \*Age not recorded in the records for 17 patients

\*\*p = 0,01 pour la comparaison entre sexe féminin et masculin / \*\*p = 0.01 for the comparison between females and males

\*\*\* p = 0,25 pour la comparaison entre les tranches d'âges / \*\*\* p = 0.25 for the comparison between age groups

Tableau III : Répartition des formes cliniques en fonction du sexe, de l'âge et des espèces identifiées

Table III: Distribution of clinical forms by sex, age, and identified species

|                                          | Balanite candidosique /<br>Candidal balanitis |     | Candidose buccale /<br>Oral candidiasis |      | Candidose cutanée /<br>Cutaneous candidiasis |      | Candidose plantaire /<br>Plantar candidiasis |      | Intertrigo interfessier /<br>Intertrigo of the buttocks |     | Intertrigo EID candidosique /<br>Candidal interdigital intertrigo |      | Intertrigo inguino-crural /<br>Inguinal-crural intertrigo |      | Intertrigo pli axillaire /<br>Axillary intertrigo |     | Intertrigo sous-mammaire /<br>Submammary intertrigo |     | Onyxis candidosique des<br>mains / Candida-induced<br>onychomycosis of the hands |      | Onyxis candidosique des<br>pieds / Candida-induced<br>onychomycosis of the feet |      | Vulvovaginite / Vulvovaginitis |     |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----|-----------------------------------------|------|----------------------------------------------|------|----------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------|-----|
|                                          | (n=2)                                         |     | (n=6)                                   |      | (n=18)                                       |      | (n=6)                                        |      | (n=1)                                                   |     | (n=9)                                                             |      | (n=26)                                                    |      | (n=1)                                             |     | (n=1)                                               |     | (n=130)                                                                          |      | (n=26)                                                                          |      | (n=5)                          |     |
|                                          | n                                             | %   | n                                       | %    | n                                            | %    | n                                            | %    | N                                                       | %   | n                                                                 | %    | n                                                         | %    | n                                                 | %   | n                                                   | %   | n                                                                                | %    | n                                                                               | %    | n                              | %   |
| Sexe / Gender                            |                                               |     |                                         |      |                                              |      |                                              |      |                                                         |     |                                                                   |      |                                                           |      |                                                   |     |                                                     |     |                                                                                  |      |                                                                                 |      |                                |     |
| masculin / male                          | -                                             |     | 5                                       | 83,3 | 11                                           | 61,1 | 4                                            | 66,7 | -                                                       | -   | 2                                                                 | 22,2 | 13                                                        | 50   | 1                                                 | 100 | 1                                                   | 100 | 113                                                                              | 89,7 | 19                                                                              | 73,1 | 5                              | 100 |
| féminin / female                         | 2                                             | 100 | 1                                       | 16,7 | 7                                            | 38,9 | 2                                            | 33,3 | 1                                                       | 100 | 7                                                                 | 77,8 | 13                                                        | 50   | -                                                 | -   | -                                                   | -   | 17                                                                               | 10,3 | 7                                                                               | 20,9 | -                              |     |
| Tranches d'âge / Age groups              |                                               |     |                                         |      |                                              |      |                                              |      |                                                         |     |                                                                   |      |                                                           |      |                                                   |     |                                                     |     |                                                                                  |      |                                                                                 |      |                                |     |
| nourrissons /<br>infants                 | -                                             | -   | 3                                       | 50   | 1                                            | 5,5  | -                                            | -    | -                                                       | -   | -                                                                 | -    | 3                                                         | 11,5 | -                                                 | -   | -                                                   | -   | 1                                                                                | 0,8  | -                                                                               | -    | -                              | -   |
| enfants /<br>children                    | -                                             | -   | -                                       | -    | 5                                            | 27,8 | 2                                            | 33,3 | -                                                       | -   | 1                                                                 | 11,1 | -                                                         | -    | -                                                 | -   | -                                                   | -   | 8                                                                                | 6,3  | -                                                                               | -    | 1                              | 50  |
| adultes / adults                         | 2                                             | 100 | 3                                       | 50   | 12                                           | 66,7 | 4                                            | 66,7 | 1                                                       | 100 | 6                                                                 | 66,7 | 19                                                        | 73,1 | 1                                                 | 100 | 1                                                   | 100 | 95                                                                               | 75,4 | 22                                                                              | 91,7 | 1                              | 50  |
| seniors / seniors                        | -                                             | -   | -                                       | -    | -                                            | -    | -                                            | -    | -                                                       | -   | 2                                                                 | 22,2 | 4                                                         | 15,4 | -                                                 | -   | -                                                   | -   | 22                                                                               | 17,5 | 2                                                                               | 8,3  | -                              | -   |
| Espèces identifiées / Identified species |                                               |     |                                         |      |                                              |      |                                              |      |                                                         |     |                                                                   |      |                                                           |      |                                                   |     |                                                     |     |                                                                                  |      |                                                                                 |      |                                |     |
| <i>C. albicans</i>                       | 2                                             | 100 | 6                                       | 100  | 12                                           | 66,7 | 4                                            | 66,7 | 1                                                       | 100 | 8                                                                 | 88,9 | 26                                                        | 100  | 1                                                 | 100 | 1                                                   | 100 | 68                                                                               | 54,0 | 7                                                                               | 29,2 | 5                              | 100 |
| <i>C. famata</i>                         | -                                             | -   | -                                       | -    | -                                            | -    | -                                            | -    | -                                                       | -   | -                                                                 | -    | -                                                         | -    | -                                                 | -   | -                                                   | -   | 4                                                                                | 3,2  | -                                                                               | -    | -                              | -   |
| <i>C. guilliermondii</i>                 | -                                             | -   | -                                       | -    | -                                            | -    | 1                                            | 16,7 | -                                                       | -   | -                                                                 | -    | -                                                         | -    | -                                                 | -   | -                                                   | -   | 7                                                                                | 5,6  | 4                                                                               | 16,7 | -                              | -   |
| <i>C. krusei</i>                         | -                                             | -   | -                                       | -    | 1                                            | 5,6  | -                                            | -    | -                                                       | -   | -                                                                 | -    | -                                                         | -    | -                                                 | -   | -                                                   | -   | 2                                                                                | 1,6  | 1                                                                               | 4,2  | -                              | -   |
| <i>C. parapsilosis</i>                   | -                                             | -   | -                                       | -    | 4                                            | 22,2 | -                                            | -    | -                                                       | -   | 1                                                                 | 11,1 | -                                                         | -    | -                                                 | -   | -                                                   | -   | 39                                                                               | 31   | 12                                                                              | 50   | -                              | -   |
| <i>C. tropicalis</i>                     | -                                             | -   | -                                       | -    | 1                                            | 5,6  | 1                                            | 16,7 | -                                                       | -   | -                                                                 | -    | -                                                         | -    | -                                                 | -   | -                                                   | -   | 6                                                                                | 4,8  | -                                                                               | -    | -                              | -   |

Âge non connu pour 17 patients / Deux espèces non identifiée / Age unknown for 17 patients / Two unidentified species

Les candidoses des muqueuses étaient retrouvées dans 6,1 % des cas. En fonction du sexe, les lésions cutanées candidosiques étaient plus fréquemment retrouvées chez les hommes (56,1 % ;  $n = 32/57$ ) tandis que les onychomycoses étaient plus fréquemment retrouvées chez les femmes (75,9 % ;  $n = 132/174$ ) ( $p < 0,01$ ).

Avec l'âge, la fréquence des onychomycoses candidosiques augmentait significativement, tandis que celle des lésions cutanées candidosiques diminuait nettement. Les onychomycoses étaient davantage retrouvées chez les personnes de plus de 60 ans (82,8 % ;  $n = 24/29$ ) tandis que les lésions cutanées candidosiques étaient plus fréquemment observées chez les nourrissons (57,1 % ;  $n = 4/7$ ) ( $p < 0,01$ ).

*C. albicans* était l'espèce la plus fréquente, quelle que soit la forme clinique. Cependant, les espèces non *albicans* colonisaient majoritairement les ongles et plus spécifiquement ceux des pieds ( $p < 0,01$ ) avec principalement *C. parapsilosis*, *C. tropicalis*, *C. guilliermondii* et *C. krusei* (Fig. 1).

The frequency of candidal onychomycosis increased significantly with increasing age, while the frequency of candidal skin lesions decreased markedly. Onychomycosis was more prevalent in individuals over 60 years of age (82.8%;  $n = 24/29$ ), while candidal skin lesions were more prevalent in infants (57.1%;  $n = 4/7$ ) ( $p < 0.01$ ).

*C. albicans* was the most common species regardless of clinical presentation. However, non-*albicans* species predominantly colonized the nails, particularly the nails on the feet ( $p < 0.01$ ), with *C. parapsilosis*, *C. tropicalis*, *C. guilliermondii*, and *C. krusei* being the most common (Fig. 1).

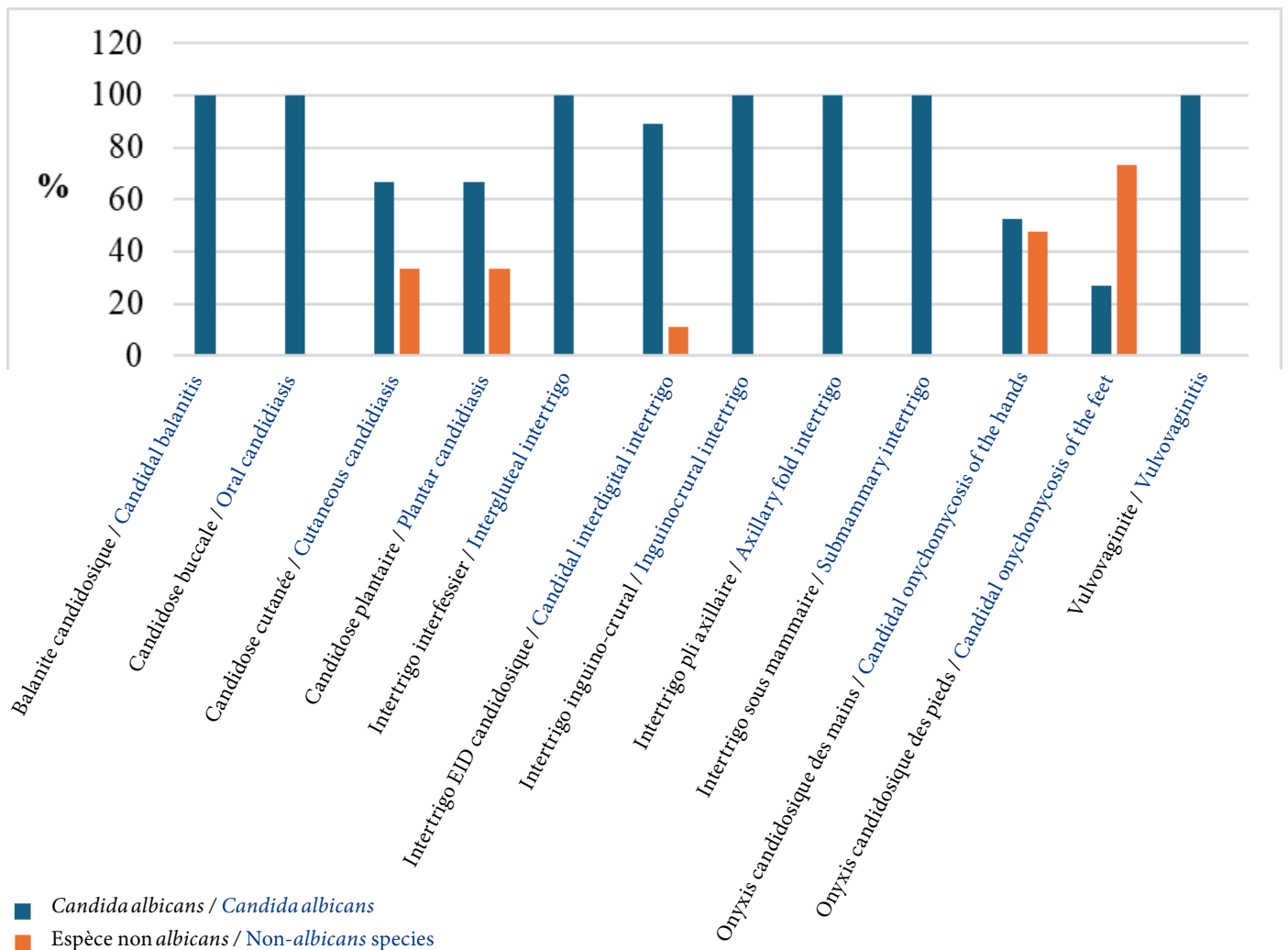


Figure 1 : Répartition des espèces de *Candida* spp. identifiées en fonction des formes cliniques

Figure 1: Distribution of identified *Candida* spp. species by clinical presentation

## Discussion

Les mycoses superficielles constituent un motif fréquent de consultation en dermatologie et en mycologie. Leur prévalence varie de 20 à 25 % en zone tropicale [13]. Les atteintes dermatophytiques (notamment *Tinea capitis*), et les malassezioses sont considérées comme les plus fréquentes dans plusieurs pays d'Afrique subsaharienne [21,27], mais très peu d'études renseignent sur l'épidémiologie et les caractéristiques des candidoses superficielles dans cette région du monde [25,28]. Au Gabon, bien que certains auteurs rapportent une fréquence non négligeable des candidoses superficielles, il existe encore peu de données sur l'épidémiologie actuelle des mycoses, tant superficielles que profondes [26]. La présente étude avait pour objectif de décrire la prévalence, le profil clinique et la diversité fongique des candidoses superficielles dans une population de patients porteurs de lésions cliniques à Libreville.

Les levures du genre *Candida* faisant partie de la flore commensale cutanéomuqueuse, leur isolement en culture ne suffit pas, à lui seul, à affirmer une infection. Dans l'étude, les prélèvements ont été réalisés exclusivement chez des patients présentant des lésions cliniquement évocatrices, pour lesquelles une confirmation biologique était recherchée afin d'orienter la prise en charge. L'association d'une lésion compatible, de la mise en évidence de levures et surtout de pseudofilaments à l'examen direct, et d'une culture positive interprétée dans ce contexte était considérée comme suffisante pour poser le diagnostic de candidose superficielle [31]. Cette approche, centrée sur la clinique, correspond à la pratique courante dans les contextes à ressources limitées. Elle permet d'éviter l'écueil inverse consistant à assimiler toute culture positive à une infection. L'évolution favorable sous antifongiques n'a pas été recherchée du fait du contexte rétrospectif de cette étude basée sur des données de laboratoire. Cet élément relève d'un critère d'évaluation de la prise en charge et non d'un élément de validation du diagnostic, en pratique quotidienne. Les recommandations insistent par ailleurs sur la difficulté, pour certaines situations, de distinguer colonisation et infection vraie, ce qui justifie de replacer systématiquement les résultats mycologiques dans le cadre clinique [34]. Pour les atteintes unguéales, il est recommandé de confirmer la suspicion clinique d'onychomycose par des tests mycologiques (examen direct, culture et/ou histopathologie), ce qui soutient l'interprétation clinique de nos isolats [11].

## Discussion

Superficial mycoses are a common reason for consultation in dermatology and mycology. In tropical regions, their prevalence ranges from 20 to 25% [13]. Dermatophyte infections, particularly *Tinea capitis*, and *Malassezia* infections are the most prevalent in several sub-Saharan African countries [21,27], but few studies provide information on the epidemiology and characteristics of superficial candidiasis in this region [25,28]. In Gabon, some authors report a significant prevalence of superficial candidiasis; however, there is still little data on the current epidemiology of fungal infections, both superficial and deep [26]. This study aimed to describe the prevalence, clinical profile, and fungal diversity of superficial candidiasis in patients with clinical lesions in Libreville.

Since *Candida* yeasts are part of the commensal skin and mucosal flora, isolating them in culture is insufficient to confirm an infection. For this reason, samples were collected exclusively from patients presenting clinically suggestive lesions for whom biological confirmation was sought to guide management. In this context, the combination of a compatible lesion, the detection of yeasts and pseudofilaments on direct examination, and a positive culture was considered sufficient to establish a diagnosis of superficial candidiasis [31]. This clinically centered approach corresponds to standard practice in settings with limited resources. It helps avoid equating any positive culture with an infection. Due to the retrospective nature of this study based on laboratory data, favorable response to antifungal therapy was not assessed. This aspect relates to a criterion for evaluating management rather than a criterion for validating a diagnosis in daily practice. The recommendations also emphasize the difficulty of distinguishing between colonization and true infection in certain situations, which justifies placing mycological results within the clinical context systematically [34]. For nail infections, it is recommended that clinical suspicion of onychomycosis be confirmed through mycological testing, such as direct examination, culture, and/or histopathology. This testing supports the clinical interpretation of our isolates [11].

Thus, the prevalence of superficial candidiasis was 18.4% among the 1,256 samples analyzed. This proportion is lower than that observed in a patient population monitored from 2013 to 2020 at the DPMMT of the USS in Gabon (66.1%) but higher than that reported in Côte d'Ivoire

Ainsi, parmi les 1 256 prélèvements analysés, la fréquence des candidoses superficielles était de 18,4 %. Cette proportion est inférieure à celle observée dans une population de patients suivis entre 2013 et 2020 au DPMMT de l'USS au Gabon (66,1 %), mais supérieure à celle rapportée en Côte d'Ivoire en 2017 (7,7 %) [20,26]. Cette différence peut s'expliquer par plusieurs facteurs liés au profil des patients, au parcours de soins et à l'organisation de l'offre diagnostique. En effet, le CMO est une structure privée, où les coûts de consultation et d'examens biologiques sont plus élevés que dans les structures publiques. Seuls les patients disposant de ressources financières suffisantes ont pu accéder à une confirmation biologique systématique. Par ailleurs, durant la période 2022–2024, la fermeture temporaire du DPMMT a modifié les circuits de prise en charge. De nombreux patients présentant des lésions évocatrices de mycoses ont certainement été orientés vers d'autres praticiens, qui recouraient plus fréquemment à une prescription empirique d'antifongiques, fondée sur la clinique, sans confirmation mycologique préalable. Cette pratique a probablement contribué à une sous-représentation des cas biologiquement documentés dans notre série.

Enfin, l'administration préalable d'antifongiques avant la réalisation des prélèvements, non déclarée chez certains patients, a pu entraîner une négativation partielle des cultures, conduisant à une sous-estimation de la fréquence réelle des candidoses superficielles dans la population étudiée. Globalement, les candidoses étaient plus fréquentes chez les femmes (75,3 %) que chez les hommes, contrairement aux données de Moutombi *et al.* en 2020 [26]. Les femmes sont plus susceptibles de se rendre dans un centre de soins pour une prise en charge adéquate en cas de maladie, et fréquenteraient davantage que les hommes les services d'analyses médicales. La prédominance féminine des candidoses cutanéomucqueuses pourrait aussi être liée aux habitudes vestimentaires, esthétiques et domestiques adoptées par ces dernières.

Parmi les patients atteints, les nourrissons et les personnes âgées étaient également plus concernés. Les âges extrêmes de la vie constituent des facteurs de risque des candidoses [7].

Une analyse de la fréquence des cultures positives en fonction du site de prélèvement a montré de façon significative que les plis et les ongles étaient les sites préférentiellement colonisés par les levures du genre *Candida*. Concernant les plis interdigitaux, l'humidité retrouvée au fond

in 2017 (7.7%) [20,26]. These differences can be explained by various factors related to patient profiles, the care pathway, and the organization of diagnostic services. The CMO is a private facility where consultation and laboratory test costs are higher than in public facilities. Only patients with sufficient financial resources could access systematic laboratory confirmation. Furthermore, the temporary closure of the DPMMT during the 2022–2024 period altered care pathways. Many patients presenting with lesions suggestive of fungal infections were likely referred to other practitioners who more frequently prescribed antifungals empirically based on clinical presentation without prior mycological confirmation. This practice likely contributed to the underrepresentation of biologically documented cases in our study.

Additionally, prior administration of antifungals before specimen collection, which was not reported for some patients, may have led to partial negative culture results. This resulted in an underestimation of the actual prevalence of superficial candidiasis in the study population.

Overall, candidiasis was more prevalent in women (75.3%) than in men, contrary to Moutombi *et al.*'s 2020 findings [26]. Women are more likely than men to seek care at a healthcare facility for the proper management of illness and are more frequent users of laboratory services. The higher prevalence of cutaneous and mucosal candidiasis among women may also be linked to their clothing, grooming, and household habits.

Among affected patients, infants and the elderly were also more commonly affected. The extreme ages of life are risk factors for candidiasis [7].

A significant analysis of the frequency of positive cultures by sampling site showed that skin folds and nails were the sites most frequently colonized by *Candida* yeasts. Regarding interdigital folds, the moisture at the base of large skin folds in tropical climates favors candidiasis [18,26]. The same applies to onychomycosis of the hands because the hands are in more frequent contact with water than other parts of the body. These results corroborate literature indicating that superficial candidiasis preferentially affects the upper body, particularly the skin and its appendages, in tropical environments [8,23]. However, these results differ from those found in Morocco by Ahaik *et al.* in 2024, where vaginal swabs, stool, and urine isolates were classified as the primary clinical sources. In Tunisia, however, onychomycosis of the feet was the most common infection, followed

des grands plis dans nos climats tropicaux est un facteur favorisant de candidose [18,26]. Il en est de même pour l'onyxis des mains, ces dernières étant plus en contact avec l'eau que les autres parties du corps. Ces résultats corroborent les données de la littérature indiquant que les candidoses superficielles touchent préférentiellement les zones du haut du corps, notamment la peau et ses annexes, dans les environnements tropicaux [8,23]. Ces résultats diffèrent de ceux retrouvés au Maroc par Ahaik *et al.* en 2024 où les prélèvements vaginaux, les isolats de selles et d'urines ont été classés comme principales sources cliniques. En Tunisie en revanche, les onychomycoses des pieds étaient les atteintes les plus fréquentes, suivies des onychomycoses des mains [1,4].

Une particularité notable de nos résultats est la prédominance des onychomycoses, représentant une proportion de 41,8 % pour les ongles des mains et 9,3 % pour ceux des pieds. Les infections unguéales, en particulier candidosiques, constituent une manifestation fréquente chez les patients immunocompétents des zones tropicales ou subtropicales. La forte prévalence de ces lésions peut également refléter une exposition prolongée à l'humidité, ainsi qu'un certain retard dans la prise en charge. Ce phénomène peut aussi s'expliquer par des soins de manucure répétés et agressifs entraînant des microtraumatismes de l'ongle [22,29]. L'onychomycose candidosique est souvent la manifestation clinique la plus fréquente dans les régions chaudes et humides, avec une prévalence pouvant atteindre 50 % des porteurs d'onychopathies [14].

Concernant la répartition des espèces, *C. albicans* demeure prédominante, retrouvée dans 61 % des isolats. Cette fréquence est supérieure à celle observée au DPMMT (41,0 %) et en Éthiopie (49,8 %), mais inférieure à celle rapportée par Seck au Sénégal (90,86 %) [26,36,37]. *C. albicans* a la capacité de mieux adhérer aux cellules épithéliales des muqueuses par rapport aux autres espèces de levures, favorisant ainsi son potentiel de colonisation et d'infection [15]. Parmi les espèces non *albicans*, *C. parapsilosis* (24,2 %) était la seconde levure la plus fréquente. Une étude au Togo avait révélé une fréquence de *C. parapsilosis* plus basse (5,6 %), tandis qu'une autre menée en Éthiopie révélait une fréquence plus élevée de *C. krusei* [37,39].

L'incidence croissante des espèces non *albicans*, souvent associée à une résistance accrue aux antifongiques, est un phénomène observé dans plusieurs régions tropicales, comme rapporté en Éthiopie [37]. La diversité des espèces soulève donc

by onychomycosis of the hands [1,4].

Notably, onychomycosis accounted for 41.8% of fingernail infections and 9.3% of toenail infections in our study. Nail infections, particularly those caused by *Candida*, are common in immunocompetent patients in tropical or subtropical regions. The high prevalence of these lesions may reflect prolonged exposure to humidity and delayed treatment. This phenomenon may also be explained by repeated and aggressive manicure procedures that lead to microtrauma of the nail [22,29]. *Candida* onychomycosis is often the most prevalent clinical manifestation in hot, humid regions, affecting up to 50% of patients with onychopathies [14].

Regarding species distribution, *C. albicans* remains predominant, accounting for 61% of isolates. This frequency is higher than that observed at the DPMMT (41.0%) and in Ethiopia (49.8%), though it is lower than the frequency reported by Seck in Senegal (90.86%) [26,36,37]. *C. albicans* has a greater ability to adhere to mucosal epithelial cells than other yeast species, thereby enhancing its potential for colonization and infection [15]. Among non-*albicans* species, *C. parapsilosis* (24.2%) was the second most prevalent yeast. One study in Togo revealed a lower frequency of *C. parapsilosis* (5.6%), while another study in Ethiopia revealed a higher frequency of *C. krusei* [37,39].

The increasing prevalence of non-*albicans* species, which are often associated with increased resistance to antifungal agents, has been observed in several tropical regions, including Ethiopia [37]. This raises significant challenges for clinical management, particularly in terms of treatment response. Despite the significant prevalence of these infections, few previous studies have documented *Candida* spp. diversity in this context, particularly among immunocompetent populations. The present data help fill this gap by providing important information on the distribution of *Candida* spp. and their superficial clinical localization. The detection of *C. parapsilosis* is of particular concern due to its potential for resistance and its growing role in superficial infections.

These results confirm that local data are crucial to guide clinical practice in resource-limited countries where the majority of lesions are treated empirically with fluconazole. The rising prevalence of non-*albicans* species, which are often resistant to fluconazole (the primary antifungal prescribed in many resource-limited countries), poses a significant challenge to managing these

des enjeux importants pour la prise en charge thérapeutique, notamment en termes de réponse thérapeutique. Il est important de souligner que, malgré la prévalence significative de ces infections, peu d'études antérieures ont documenté la diversité des espèces de *Candida* spp. dans ce contexte, en particulier chez les populations immunocompétentes. Les présentes données contribuent à combler cette lacune en apportant des informations importantes sur la répartition des espèces et la localisation clinique superficielle de *Candida* spp. La détection de *C. parapsilosis* est particulièrement préoccupante en raison de son potentiel de résistance et de son rôle croissant dans les infections superficielles.

Ces résultats confirment que, dans les pays à ressources limitées où la majorité des lésions est traitée de manière empirique par la prescription de fluconazole, il devient crucial de disposer des données locales pour orienter la pratique clinique. La montée en fréquence des espèces non *albicans*, souvent résistantes au fluconazole (le principal antifongique prescrit dans de nombreux pays à ressources limitées), pose un défi majeur pour la prise en charge de ces infections. Par conséquent, la réalisation d'études similaires sur les candidoses superficielles et les autres mycoses endémiques au Gabon est essentielle pour éclairer les cliniciens et élaborer des stratégies de traitement adaptées, basées sur une identification précise des espèces et un suivi de leur sensibilité.

Malgré la pertinence de cette étude pour mieux comprendre la prévalence et la diversité clinique des candidoses superficielles à Libreville, quelques limites doivent être soulignées.

Tout d'abord, la nature transversale de l'étude et le recours à une collecte de données fondée sur les registres cliniques peuvent introduire des biais de sélection, notamment en limitant l'analyse aux patients ayant consulté dans une structure spécifique.

De même, le caractère rétrospectif de l'étude n'a pas permis la disponibilité de certaines variables sociodémographiques, notamment la profession des patients, ce qui a restreint l'analyse de certains facteurs socio-démographiques connus comme des déterminants ou facteurs associés aux candidoses superficielles. Néanmoins, elle a été réalisée sur une large série de patients et sur des critères cliniques et mycologiques, et apporte des données actualisées sur le profil épidémiologique et la diversité des espèces de *Candida* spp. dans notre contexte.

infections. Consequently, conducting similar studies on superficial candidiasis and other endemic mycoses in Gabon is essential to inform clinicians and develop appropriate treatment strategies based on accurate species identification and monitoring of susceptibility.

Despite this study's relevance to understanding the prevalence and clinical diversity of superficial candidiasis in Libreville, several limitations should be noted.

First, the cross-sectional nature of the study and the use of data collection based on clinical records may introduce selection bias, particularly by limiting the analysis to patients who sought care at a specific facility.

Similarly, the retrospective nature of the study did not allow for the availability of certain sociodemographic variables, notably patients' occupations, which limited the analysis of certain sociodemographic factors known to be determinants or factors associated with superficial candidiasis. Nevertheless, it was conducted on a large series of patients using clinical and mycological criteria and provides up-to-date data on the epidemiological profile and species diversity of *Candida* spp. in our setting.

A multicenter study incorporating mass spectrometry, a more sensitive technique, would allow for a more precise identification of species, the true diversity of which may have been underestimated in the absence of this method.

Une enquête multisites intégrant également la spectrométrie de masse, technique plus sensible, permettrait d'obtenir une identification plus fine des espèces, dont la diversité réelle pourrait avoir été sous-estimée en l'absence de cette méthode, la diversité réelle des espèces.

## Conclusion

Notre étude a mis en évidence une fréquence non négligeable des candidoses comme étiologie des lésions cutanéomuqueuses. Les onychomycoses et les intertrigos candidosiques constituent les formes cliniques prédominantes. Bien que *C. albicans* soit majoritaire, une évolution de l'épidémiologie vers les espèces non *albicans* est observée, ce qui souligne la nécessité d'une prise en charge adaptée au contexte local et d'une confirmation biologique des suspicions cliniques.

## Remerciements

Nous remercions le personnel du laboratoire du CMO qui a accepté de participer à l'étude, ainsi que le personnel du DPMMT-USS. Nos remerciements vont à toute l'équipe ayant rendu ce travail possible.

## Financement

Ce projet n'a bénéficié d'aucun financement, qu'il soit public, privé, institutionnel ou industriel. Les travaux menés dans le cadre de ce projet ont été réalisés sans soutien financier externe, subvention, bourse ou contrat de recherche

## Contributions des auteurs et autrices

Coëlla Joyce MIHINDOU : analyse des données, préparation et rédaction du manuscrit  
Reinne MOUTONGO MOUANDZA : développement et conception des méthodes  
Bridy Chesly MOUTOMBI DITOMBI : conduction du processus de recherche, investigation et collection des données  
Ardin Dimitri MOUSSAVOU MABICKA : recherche de la littérature  
Charleine MANOMBA BOULNGUI : conduction du processus de recherche, investigation et collection des données

## Conclusion

Our study highlighted a significant frequency of candidiasis as the etiology of cutaneous and mucosal lesions. Onychomycoses and candidal intertrigo are the predominant clinical forms. Although *C. albicans* is the most common, a shift in the epidemiology toward non-*albicans* species is observed, underscoring the need for management tailored to the local context and for biological confirmation of clinical suspicions.

## Acknowledgments

We thank the staff of the CMO laboratory who agreed to participate in the study, as well as the staff of the DPMMT-USS. Our thanks go to the entire team that made this work possible.

## Funding

This project did not receive any funding, whether public, private, institutional, or industrial. All work conducted as part of this project was carried out without external financial support, grants, scholarships, or research contracts

## Authors' contributions

Coëlla Joyce MIHINDOU: Data analysis, manuscript preparation and drafting  
Reinne MOUTONGO MOUANDZA: Methodology development and design  
Bridy Chesly MOUTOMBI DITOMBI: Research process, investigation, and data collection  
Ardin Dimitri MOUSSAVOU MABICKA: Literature review  
Charleine MANOMBA BOULNGUI: Research process, investigation, and data collection  
Christian MAYANDZA: Data collection  
Roger Hadry SIBI MATOTOU: Methodology development and design  
Noé Patrick MBONDOUKWE: Research activity management and supervision

Christian MAYANDZA: collection des données  
Roger Hadry SIBI MATOTOU: développement  
et conception des méthodes

Noé Patrick M'BONDOUKWE: management et  
supervision des activités de recherche

Magalie ESSOMEYO NGUE MEBALE: collection  
des données

Denise Patricia MAWILI MBOUMBA: mana-  
gement et supervision des activités de recherche

Marielle Karine BOUYOU AKOTET: mana-  
gement et supervision des activités de recherche, no-  
tamment celle de cette étude ainsi que validation  
des résultats, relecture et révision du manuscrit.

Magalie ESSOMEYO NGUE MEBALE: Data  
collection

Denise Patricia MAWILI MBOUMBA:

Research activity management and supervision

Marielle Karine BOUYOU AKOTET: Research  
activity management and supervision, includ-  
ing for this study; validation of results; proof-  
reading; and revision of the manuscript.

## Conflicts of interest

The authors declare no conflicts of interest.

## Déclaration de liens d'intérêts

Aucun lien d'intérêt n'a été déclaré.

## Auteurs / Authors

Coëlla Joyce MIHINDOU\* (1, ORCID: 0000-0003-1766-7832),  
Reinne MOUTONGO MOUANDZA (1,2, reinneberthier76@  
yahoo.com), Bridy Chesly MOUTOMBI DITOMBI (1,2,  
bridymoutombi@hotmail.com, ORCID: 0000-0001-7811-2334),  
Ardin Dimitri MOUSSAVOU MABICKA (1, dimitrimabicka7@  
gmail.com, ORCID: 0009-0008-4803-3844), Charleine MANOMBA  
BOULINGUI (1, manomba20@gmail.com, ORCID: 0009-0008-  
8830-3415), Christian MAYANDZA (1, christianmayandza44@  
gmail.com, ORCID: 0009-0008-2589-2662), Roger Hadry SIBI  
MATOTOU (1, sibiroger617@gmail.com, ORCID: 0000-0002-  
9025-9627), Noé Patrick M'BONDOUKWE (1, mbondoukwenoe@  
gmail.com, ORCID: 0000-0002-4994-3355), Magalie ESSOMEYO  
NGUE MEBALE (1, magmebale14@gmail.com, ORCID: 0000-  
0003-1786-3905), Denise Patricia MAWILI MBOUMBA (1,  
dpmawili@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4554-4365), Marielle  
Karine BOUYOU AKOTET (1,2, mariellebouyou@gmail.com,  
ORCID: 0000-0002-7992-4630), Maryvonne KOMBILA† (2)

1. Département de parasitologie-mycologie et de médecine tropicale  
(DPMMT), Université des sciences de la santé (USS), Libreville,  
Gabon

2. Cabinet médical d'Oloumi (CMO), Libreville, Gabon

†: In memoriam

Autrice correspondante: micojo93@yahoo.com

## Références / References

- Ahaik I, Nunez-Rodríguez JC, Abrini J, Bouhdid S, Gabaldón T. Assessing Diagnosis of *Candida* Infections: A Study on Species Prevalence and Antifungal Resistance in Northern Morocco. *J Fungi* (Basel). 2024 May 23;10(6):373. doi: 10.3390/jof10060373.
- Anaissie EJ, McGinnis MR, Pfaller MA. *Clinical mycology e-book*. Elsevier Health Sciences; 2009;197-231.
- Chabasse D, Contet-Audonneau N, Bouchara JP, Basile AM. Moisissures, dermatophytes, levures. Du prélèvement au diagnostic. bioMérieux Éducation, Marcy l'Étoile, 2008,190 p.
- Cheikhrouhou S, Attoini A, Aloui D, Bouchekoua M, Trabelsi S, Khaled S. Epidemiological, clinical and mycological study of dermatomycosis in diabetic patients. *Tunis Med*. 2021;99(8):911-918. PMID: 35261020.
- Cornely O, Sprute R, Bassetti M, Chen SC, Groll AH, Kurzai O, Lass-Flörl C, Ostrosky-Zeichner L, Rautemaa-Richardson R, Revathi G, Santolaya ME, White PL, Alastruey-Izquierdo A, Arendrup MC, Baddley J, Barac A, Ben-Ami R, Brink AJ, Grothe JH, Guinea J, Hagen F, Hochhegger B, Hoenigl M, Husain S, Jabeen K, Jensen HE, Kanj SS, Koehler P, Lehnbecher T, Lewis RE, Meis JF, Nguyen MH, Pana ZD, Rath PM, Reinhold I, Seidel D, Takazono T, Vinh DC, Zhang SX, Afeltra J, Al-Hatmi AMS, Arastehfar A, Arkan-Akdagli S, Bongomin F, Carlesse F, Chayakulkeeree M, Chai LYA, Chamani-Tabriz L,

- Chiller T, Chowdhary A, Clancy CJ, Colombo AL, Cortegiani A, Corzo Leon DE, Drgona L, Dudakova A, Farooqi J, Gago S, Ilkit M, Jenks JD, Klimko N, Krause R, Kumar A, Lagrou K, Lionakis MS, Lmimouni BE, Mansour MK, Meletiadis J, Mellinshoff SC, Mer M, Mikulska M, Montravers P, Neoh CF, Ozenci V, Pagano L, Pappas P, Patterson TF, Puerta-Alcalde P, Rahimli L, Rahn S, Roilides E, Rotstein C, Ruegamer T, Sabino R, Salmanton-García J, Schwartz IS, Segal E, Sidharthan N, Singhal T, Sinko J, Soman R, Spec A, Steinmann J, Stemler J, Taj-Aldeen SJ, Talento AF, Thompson GR 3rd, Tobben C, Villanueva-Lozano H, Wahyuningih R, Weinbergerová B, Wiederhold N, Willinger B, Woo PCY, Zhu LP. Global guideline for the diagnosis and management of candidiasis: an initiative of the ECMM in cooperation with ISHAM and ASM. *Lancet Infect Dis*. 2025 May;25(5):e280-e293. doi: 10.1016/S1473-3099(24)00749-7.
- Costa CR, de Lemos JA, Passos XS, de Araújo CR, Cohen AJ, Souza LK, Silva Mdo R. Species distribution and antifungal susceptibility profile of oral *Candida* isolates from HIV-infected patients in the antiretroviral therapy era. *Mycopathologia*. 2006 Jul;162(1):45-50. doi: 10.1007/s11046-006-0032-y.
- Crickx B, Géniaux M, Bonerandi JJ. Infections cutané-muqueuses à *Candida albicans*. *Ann Dermatol Venerol*. 2002;129(10):S53-7.
- de Albuquerque Maranhão FC, Oliveira-Júnior JB, Dos Santos Araújo MA, Silva DMW. Mycoses in northeastern Brazil: epidemiology and prevalence of fungal species in 8 years of retrospective analysis in Alagoas. *Braz J Microbiol*. 2019 Oct;50(4):969-978. doi: 10.1007/s42770-019-00096-0.
- Denning DW. Global incidence and mortality of severe fungal disease. *Lancet Infect Dis*. 2024;24(7):e428-e438. doi: 10.1016/S1473-3099(23)00692-8.
- Dignani MC, Solomkin JS, Anaissie EJ. *Candida*. In: Elias J, Anaissie, Michael R. McGinnis and Michael A. Pfaller (eds) *Clinical mycology*. Churchill Livingstone. 2009;197-229. doi: 10.1016/B978-1-4160-5680-5.00008-6.
- Elewski BE. Onychomycosis: pathogenesis, diagnosis, and management. *Clin Microbiol Rev*. 1998 Jul;11(3):415-29. doi: 10.1128/CMR.11.3.415.
- Eraso E, Sahand IH, Villar-Vidal M, Marcos C, Dolores Moragues M, Madariaga L, Pontón J, Quindós G. Usefulness of *Candida* ID2® agar for the presumptive identification of *Candida dubliniensis*. *Med Mycol*. 2006 Nov;44(7):611-5. doi: 10.1080/13693780600830691.
- Ezomike NE, Ikefuna AN, Onyekonwu CL, Ubesie AC, Ojinmah UR, Ibe BC. Epidemiology and pattern of superficial fungal infections among primary school children in Enugu, south-east Nigeria. *Malawi Med J*. 2021 Mar;33(1):21-27. doi: 10.4314/mmj.v33i1.4.
- Fay VDS, Gregianini TS, Veiga ABGD, Gonçalves SMB, Rodrigues DM, Bonamigo RR. A 12-year study of fungal infections in Rio Grande do Sul, Southern Brazil. *Rev Iberoam Micol*. 2019 Apr-Jun;36(2):55-60. doi: 10.1016/j.riam.2018.10.006.

15. Gonçalves B, Ferreira C, Alves CT, Henriques M, Azeredo J, Silva S. Vulvovaginal candidiasis: Epidemiology, microbiology and risk factors. *Crit Rev Microbiol*. 2016 Nov;42(6):905-27. doi: 10.3109/1040841X.2015.1091805.
16. Gugnani HC, Becker K, Fegeler W, Basu S, Chattopadhy D, Baveja U, Satyanarayana S, Kalghatgi T, Murlidhar A. Oropharyngeal carriage of *Candida* species in HIV-infected patients in India. *Mycoses*. 2003 Sep;46(8):299-306. doi: 10.1046/j.1439-0507.2003.00896.x.
17. Havlickova B, Czaika VA, Friedrich M. Epidemiological trends in skin mycoses worldwide. *Mycoses*. 2008 Sep;51 Suppl 4:2-15. doi: 10.1111/j.1439-0507.2008.01606.x. Erratum in: *Mycoses*. 2009 Jan;52(1):95.
18. Jabrodini A, Bahrololoum SM, Amirinia F, Kharazi M, Mohamadi T, Mehrabanpour R, Motamedi M. Prevalence and Comparison of Superficial-Cutaneous Fungal Infections Before and During the Covid-19 Pandemic in Shiraz, Iran: A Retrospective Study (2018-2021). *Indian J Microbiol*. 2024 Dec;64(4):1570-1576. doi: 10.1007/s12088-023-01174-6.
19. Jain S, Singh AK, Singh RP, Bajaj JK, Damle AS. Spectrum of opportunistic fungal infections in HIV-infected patients and their correlation with CD4+ counts in western India. *J Med Microbiol Inf Dis*. 2014;2(1):19-22.
20. Kiki-Barro PCM, Konaté A, Angora EK, Kassi FK, Bosson-Vanga H, Bedia-Tanoh AV, Djohan V, Yavo W, Menan EIH. Étiologies fongiques et facteurs favorisant les intertrigos inter-orteils chez les gendarmes à Abidjan (Côte d'Ivoire). *J Mycol Med*. 2017 Dec;27(4):561-566. doi: 10.1016/j.mycmed.2017.07.011.
21. Kombaté K, Saka B, Mouhari-Toure A, Barruet RK, Gnassingbé W, Akakpo S, Maboudou A, Landoh DE, Tchangaï-Walla K, Pitché P. Pathologie cutanée du sujet âgé en dermatologie à Lomé, Togo: étude de 325 cas. *Pan Afr Med J*. 2014 Jun 17;18:151. doi: 10.11604/pamj.2014.18.151.3066.
22. Koussidou-Eremondi T, Devliotou-Panagiotidou D, Mourellou-Tsatsou O, Minas A. Epidemiology of dermatomycoses in children living in Northern Greece 1996-2000. *Mycoses*. 2005 Jan;48(1):11-6. doi: 10.1111/j.1439-0507.2004.01067.x.
23. Le F, Liu B, Si Z, Li S, Qiao J. Prevalence of Dermatitis and Superficial Fungal Infection of the Hands in Seafood Workers: An Investigation from Food Markets in Ningbo, China. *Risk Manag Healthc Policy*. 2020 May 19;13:427-431. doi: 10.2147/RMHP.S240327.
24. Lyon GM, Karatela S, Sunay S, Adiri Y; *Candida* Surveillance Study Investigators. Antifungal susceptibility testing of *Candida* isolates from the *Candida* surveillance study. *J Clin Microbiol*. 2010 Apr;48(4):1270-5. doi: 10.1128/JCM.02363-09.
25. Minlekib PC, Dorkenoo AM, Sow D, Dia M, Manga IA, Fall CB, Lelo S, Sossou E, Sylla K, Ndiaye M, Ndiaye JL, Tine RC, Dieng T, Faye B. Epidemiology of Superficial Fungal Infections in Hospital Settings in Togo and Senegal from 2019 to 2020. *J Mycol Mycol Sci*. 2021;4(2):1-9. doi: 10.23880/oajmms-16000149.
26. Moutombi Ditombi BC, Sekangue Obili G, Batchy Ognagosso FB, Nzenze Afene S, Mawili-Mboumba DP, Bouyou-Akotet MK. Prévalence des mycoses cutanées et profil de la flore fongique isolée à l'unité de mycologie de l'université des sciences de la santé. *Rev Int Sc Med Abj*. 2023;25(3):227-32.
27. Ndiaye M, Diongue K, Badiane AS, Seck MC, Ndiaye D. Profil épidémiologique des mycoses superficielles isolées à Dakar. Étude rétrospective de 2011 à 2015. *J Mycol Med*. 2017;27(3):Pe35. doi: 10.1016/j.mycmed.2017.04.080.
28. Nweze EI, Ogbonnaya UL. Oral *Candida* isolates among HIV-infected subjects in Nigeria. *J Microbiol Immunol Infect*. 2011 Jun;44(3):172-7. doi: 10.1016/j.jmii.2011.01.028.
29. Nzenze Afène S, Ngougou EB, Mabika Mamfoumbi M, Bouyou Akotet MK, Mba IA, Kombila M. Les onychomycoses au Gabon: aspects cliniques et mycologiques. *J Mycol Med*. 2011;21(4):248-55. doi: 10.1016/j.mycmed.2011.09.005.
30. Obili GS, Moutombi Ditombi BC, Sibi Matotou RH, Manomba Boulingui CM, Mouandza RM, Mounomby A, Mihindou CJ, Mabicka Moussavou DA, Mawili-Mboumba DP, Bouyou Akotet MK. Diversity of *Candida* spp. and Antifungal Susceptibility Patterns in Digestive Candidiasis among People Living with HIV in CHU of Libreville, Gabon. *Open Access J Mycol Mycol Sci*. 2025;8(2):000193. doi: 10.23880/oajmms-16000193.
31. Odds FC. Pathogenesis of *Candida* infections. *J Am Acad Dermatol*. 1994 Sep;31(3 Pt 2):S2-5. doi: 10.1016/s0190-9622(08)81257-1.
32. Organisation mondiale de la santé. WHO fungal priority pathogens list to guide research, development and public health action. World Health Organization, Geneva, 2022; 48 p.
33. Otašević S, Momčilović S, Golubović M, Ignjatović A, Rančić N, Đorđević M, Randelović M, Hay R, Arsić-Arsenijević V. Species distribution and epidemiological characteristics of superficial fungal infections in Southeastern Serbia. *Mycoses*. 2019 May;62(5):458-465. doi: 10.1111/myc.12900.
34. Pappas PG, Kauffman CA, Andes DR, Clancy CJ, Marr KA, Ostrosky-Zeichner L, Reboli AC, Schuster MG, Vazquez JA, Walsh TJ, Zaoutis TE, Sobel JD. Clinical Practice Guideline for the Management of Candidiasis: 2016 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*. 2016 Feb 15;62(4):e1-50. doi: 10.1093/cid/civ933.
35. Ripert C. *Mycologie médicale*. Lavoisier, Paris, 2013, 215 p.
36. Seck MC, Ndiaye D, Diongue K, Ndiaye M, Badiane AS, Sow D, Sylla K, Tine R, Ndiaye JL, Faye B, Ndir O. Profil mycologique des onychomycoses à Dakar (Sénégal). *J Mycol Med*. 2014;24(2):124-8. doi: 10.1016/j.mycmed.2014.02.002.
37. Seyoum E, Bitew A, Mihret A. Distribution of *Candida albicans* and non albicans *Candida* species isolated in different clinical samples and their in vitro antifungal susceptibility profile in Ethiopia. *BMC Infect Dis*. 2020 M;20(1):231. doi: 10.1186/s12879-020-4883-5.
38. Sibi Matotou RH, Mawili-Mboumba DP, Manomba C, Moutombi Ditombi BC, Mihindou CJ, Moussavou Mabicka DA, Mounomby A, Nzenze Afene S, Bouyou Akotet MK. High Cryptococcal Antigenuria Prevalence in a Population of PLHIV with Neurological Symptoms Hospitalized in the Infectious Diseases Wards of the University Hospital of Libreville, Gabon. *Trop Med Infect Dis*. 2024 Dec 23;9(12):312. doi: 10.3390/tropicalmed9120312.
39. Sossou E, Dorkenoo A, Adjete-Toglozombio AK, Lack FA, Tagba AE, Moukaila A, Dagnra A. Profil des espèces fongiques isolées lors de consultations dermatologiques à Lomé (Togo). *Med Trop Sante Int*. 2024 Jul 15;4(3):mtsi.v4i3.2024.545. doi: 10.48327/mtsi.v4i3.2024.545.