

Difficultés diagnostiques des mycétomes à l'hôpital régional De Thiès (Sénégal)**Diagnostic difficulties of mycetomas at the Thies regional Hospital (Senegal)**

Lawson ATD¹, Sidibé M¹, Bentefouet TF¹, Khalfallah F¹, Diousse P¹, Diop SA¹

¹UFR Santé de Thiès, Thiès, Sénégal

***Auteur correspondant :** Agbogbenkou Tevi Dela-dem LAWSON, Grand Standing, derrière C3S, Thiès. BP: A967 Thiès. UFR des Sciences de la Santé de l'Université de Thiès (Sénégal). Mail : lawsalomon@yahoo.fr ; Tel : (+221) 77 446 66 17

Résumé

Objectif : Décrire les aspects épidémiologiques, cliniques et diagnostiques des mycétomes au Sénégal.
Méthodologie : Etude rétrospective, descriptive du 1er Janvier 2017 au 31 Décembre 2022. Etaient inclus, tous les patients présentant un tableau clinique évocateur de mycétome et ayant bénéficié d'un examen anatomopathologique et/ou mycologique. Les données socio- démographiques, cliniques et paracliniques ont été recueillies et analysées sur EPI Info V7. Les considérations éthiques ont été respectées.

Résultat : Treize cas de mycétomes ont été colligés, sex-ratio 5,5. L'âge médian était de 35 ans [19-60]. Les patients étaient majoritairement des cultivateurs (n=6) et des éleveurs (n=2). La durée moyenne d'évolution était de 5,23 ans [0 – 10]. La localisation principale était podale (n=6). Deux atteintes bifocales (fesse/région inguinale et dorsolombaire) ont été notées. Les grains recherchés chez tous les patients ont été identifiés dans 10 cas : noir (n=6), rouge (n=2), jaune et blanc (n=1). L'imagerie retrouvait une atteinte osseuse dans 76,92% des cas (n=10). Tous nos patients avaient bénéficié d'un examen anatomopathologique avec neuf (9) cas en faveur d'un mycétome fongique, trois (actinomycosique) et un non précisé. Un seul patient avait bénéficié d'un examen mycologique revenu positif à *Actinomyces pelletieri*.

Conclusion : Les mycétomes posent des difficultés diagnostiques étiologiques en zone décentralisée. L'examen mycologique n'étant pas réalisé systématiquement et nécessitant un plateau technique adapté rend difficile le diagnostic étiologique de la pathologie.

Mots clés : *mycétomes, difficultés diagnostiques, Sénégal*

Abstract

Objective: The objective of our study is to describe the epidemiological, clinical and diagnostic aspects of mycetomas in Senegal.

Methodology: Retrospective, descriptive study from January 1, 2017 to December 31, 2022. All patients presenting a clinical picture suggestive of mycetoma and who underwent an anatomopathological and/or mycological examination were included. Socio-demographic, clinical and paraclinical data were collected and analyzed on EPI Info V7. Ethical considerations were respected.

Result: Thirteen cases of mycetoma were collected, sex ratio 5.5. The median age was 35 years [19-60]. The patients were mainly farmers (n=6) and breeders (n=2). The average duration of evolution was 5.23 years [0-10]. The main location was podal (n=6). Two bifocal lesions (buttock/groin region and dorsal lumbar) were noted. The grains, sought in all patients, were identified in 10 cases, black (n=6), red (n=2), yellow and white (n=1). Imaging found bone involvement in 76.92% of cases (n=10). All our patients had undergone anatomopathological examination with nine (9) cases in favor of a fungal mycetoma, three (actinomycotic) and one unspecified. Only one patient had undergone a mycological examination which came back positive at *Actinomyces pelletieri*.

Conclusion: Mycetomas pose etiological diagnostic difficulties in decentralized areas. Mycological examination is not performed systematically and requires a suitable technical platform, making etiological diagnosis of the pathology difficult.

Keywords : *mycetomas, diagnostic difficulties, Senegal*

INTRODUCTION

Reconnu comme maladie tropicale négligée, les mycétomes sont des affections chroniques, invalidantes, de traitement difficile [1]. Les mycétomes sont cosmopolites mais endémiques dans les zones à végétation sèche notamment dans la zone Nord tropicale, de part et d'autre du 15^e degré de latitude nord [2]. Dans ces zones, les mycétomes représentent un problème de santé publique [3].

Le diagnostic clinique repose sur la triade symptomatique classique : une tuméfaction indurée et indolore qui infiltre progressivement les tissus mous avoisinants, des fistules multiples émettant du pus par intermittence, et la présence de grains dans le pus [4]. Bien que la localisation podale, connue sous le nom de « pied de Madura », soit la plus fréquente, d'autres localisations sont possibles, soit de manière primitive, soit par extension à partir de la localisation podale [5, 6].

La prise en charge de ces affections dépend de la nature des espèces pathogènes (origine fongique ou actinomycosique). Les présentations cliniques de l'actinomycétome et de l'eumycétome (origine fongique) sont similaires, seul le diagnostic biologique permet de distinguer les deux formes étiologiques pour lesquelles la prise en charge est différente. Hors l'identification précise de l'agent causal ne peut être réalisée que dans les laboratoires spécialisés disposant des méthodes de biologie moléculaire et d'identification des agents fongiques [7].

Au Sénégal, plusieurs études se sont intéressées aux aspects épidémiologiques, cliniques et paracliniques des mycétomes dont peu en zone décentralisée. Ndiaye et Al ont rapporté 113 cas provenant des régions du Sénégal et de la sous-région, diagnostiqués entre 2008 et 2010 au niveau des hôpitaux publiques de la capitale [2]. Peu d'investigations ont été réalisées en zone décentralisée. Le but de notre étude est de décrire les éléments diagnostiques des mycétomes au niveau d'un Centre Hospitalier régional au Sénégal.

MATERIEL ET METHODES

Nous avons mené une étude rétrospective, descriptive des mycétomes sur une période de 6 ans allant du 1^{er} Janvier 2017 au 31 Décembre 2022. Étaient inclus dans l'étude tous les patients présentant un tableau clinique évocateur et ayant bénéficié d'un examen

anatomopathologique au niveau du laboratoire de biologie et d'anatomie et cytologie pathologiques du Centre Hospitalier Régional de Thiès.

Les prélèvements sont réceptionnés au laboratoire dans des flacons contenant du formaldéhyde 40%. Ils sont accompagnés de fiches d'examen anatomopathologique. Concernant l'étude macroscopique, les biopsies étaient incluses en totalité dans des cassettes différentes selon le siège du prélèvement après avoir effectué le décompte du nombre de fragments tissulaires. Les cassettes contenant les échantillons ont suivi les techniques histopathologiques standard de déshydratation, d'inclusion en paraffine, de coupe au microtome et de coloration. Une coloration a été utilisée : la coloration à l'hématéine éosine (HE). La lecture des lames a été effectuée au microscope optique.

Les données sociodémographiques, cliniques et paracliniques ont été recueillies. La saisie des données était réalisée avec Excel et les données analysées sur EPI Info Version 7.

Les considérations éthiques ont été respectées, le recrutement des patients a été effectué sur des fiches anonymes garantant le secret médical.

RESULTATS

Nous avons totalisé 13 cas de mycétomes sur une période de 6 ans soit 2,16 cas par an. La moyenne d'âge était de $33,38 \pm 12,18$ ans et une médiane de 35 ans [19, 60]. Sur le plan clinique la durée moyenne d'évolution était de 5,23 ans, une médiane de 5,35 ans avec une localisation principale podale (n=6). Deux atteintes bifocales ont été notées. La présentation clinique prédominante était celle inflammatoire (46.15%). Les grains ont été identifiés dans 10 cas. L'imagerie retrouve une atteinte osseuse dans 76,92% des cas (n=10). Les caractéristiques socio-démographiques, cliniques et paracliniques sont résumées dans le tableau I.

La durée d'évolution de la maladie était inférieure à 5 ans chez 4 patients présentant une atteinte osseuse. Chez 6 patients ayant une lésion osseuse, la durée était comprise entre 5-10 ans.

Les lésions osseuses étaient de siège variable (Tableau II).

Tous nos patients, avaient bénéficié de l'examen anatomopathologique (tableau III)

avec neuf (9) cas étaient en faveur d'un mycétome fongique, trois (3) cas en faveur d'un mycétome actinomycosique, un (1) cas d'un mycétome sans conclure sur la nature de la lésion. Un seul patient avait bénéficié d'un examen mycologique, l'examen microscopique et la culture étaient positifs. L'identification d'un agent pathogène actinomycosique a été possible. Il s'agissait de l'espèce *Actinomyces pelletieri*.

Tableau I : caractéristiques des patients

	Effectif	Pourcentage (%)
Âge (années)		
moyenne ; [extrêmes]	34,23 [18 – 74]	
Sexe		
Homme	11	85
Femme	2	15
Origine géographique		
Zone rurale	8	61,5
Zone urbaine	5	38,5
Profession		
Cultivateur	6	46,14
Éleveur	2	15,38
Commerçant	2	15,38
Femme de ménage	2	15,38
Enseignant (Maître Coranique)	1	7,69
Durée d'évolution		
Inf. 1 an	1	7,69
Entre 1 et 5 ans	5	38,46
Entre 5 et 10 ans	7	53,84
Localisation		
Pieds	6	46,15
Chevilles	2	15,38
Jambe	1	7,69
Région cervicale	1	7,69
Main	1	7,69
Atteinte bifocale		
Fesse et région inguinale	1	7,69
Dorso-lombaire	1	7,69
Présentation clinique		
Inflammatoire	6	46,15
Tumorale	2	15,38
Encapsulée	1	7,69
Non Précisé	4	30,76
Couleur des grains		
Noir	6	46,15
Rouge	2	15,38
Jaune	1	7,69
Blanc	1	7,69
Aucun	3	23,08
Atteinte osseuse		
Ostéolyse	5	38,46
Ostéocondensation	2	15,38
Ostéolyse + ostéocondensation	1	7,69
Atteinte osseuse indéterminée	2	15,38
Absence d'atteinte	3	23,08

Tableau II: Répartition des patients selon l'atteinte osseuse en fonction de la localisation.

Localisation	Atteinte osseuse	Pourcentage (%)
Pieds	4/6	66,66
Chevilles	2/2	100
Main	1/1	100
Région cervicale	1/1	100
Dorso-lombaire	1/1	100
Fesse-région lombaire	1/1	100

Tableau III : Répartition selon l'atteinte osseuse en fonction de la nature du mycétome

Nature du mycétome	Atteinte osseuse	
	Oui (%)	Non (%)
Fongique	7 (77,78 %)	2 (22,22%)
Actinomycosique	2 (66,67%)	1 (33,33%)
Non précisée	1 (100%)	0 (0%)

DISCUSSION

Nous rapportons 13 cas de mycétomes, série constituée en majorité d'adultes jeunes. La moyenne d'âge de nos patients était de $33,38 \pm 12,18$ ans. Cette moyenne d'âge est similaire à ceux de Ndiaye (Sénégal) 33,9 ans [13 - 73] [2], Traoré (Mali) 38 ans [15 - 70] [8], Fahal (Soudan) 29 ans [3 - 88] [9], Bonifaz (Mexique) 34,5 ans [7 - 92] [10]. La longue durée d'incubation du mycétome, le rend exceptionnel chez l'enfant. Des études ont montré que la prévalence du mycétome serait liée aux cytokines IL35 et IL37 et pourrait varier avec l'âge et la durée d'évolution de la maladie [11]. Le sex-ratio est en faveur des hommes dans notre étude comme chez les auteurs. Cette nette prédominance masculine est retrouvée dans toutes les études rapportées dans la littérature avec des taux variables. Tous nos patients proviennent des zones rurales. Cette prédominance est conforme aux données de la littérature [2, 5]. Plusieurs facteurs pourraient expliquer cette prédominance notamment certaines habitudes de la vie quotidienne telles que la marche pieds nus ou avec des sandales peu protectrices, le port de vêtement non couvrant lié à la chaleur, les exposant ainsi à des piqures d'épines et d'échardes souillées par les agents pathogènes [12, 13].

Les cultivateurs constituaient la majorité de nos patients. En effet, le travail champêtre a été décrit comme un facteur de risque de survenue de mycétome. Ainsi, les sujets qui exercent une activité professionnelle dans les champs sont plus exposés aux piqûres d'épines et de bois mortes, ces derniers étant le lit des agents à l'origine des mycétomes. Cette activité professionnelle concerne aussi bien les hommes que les femmes travaillant dans les champs et dans les plantations en région rurale [6, 14] et résidant dans des zones situées loin des centres médicaux [5].

La durée moyenne d'évolution retrouvée dans notre étude est de 5,23 ans. Ce délai est retrouvé dans différentes études menées au Sénégal et dans d'autres pays africains. C'est ainsi que nous notons un délai de 8,8 ans, 6 ans et 7,2 ans respectivement dans les études de Dieng [14], et Ndiaye [15]. Develoux au Niger [16] rapportent une durée d'évolution de 5,3 ans. Elle est de 6 ans dans la série de Fahal au Soudan [9], et se situe entre 6,8 et 8,4 ans dans l'étude menée par Philippon en Mauritanie [17]. Cette durée d'évolution, peut s'expliquer par le retard diagnostique qui peut être liée à plusieurs facteurs ; d'abord, l'évolution souvent insidieuse de la maladie avec une absence de douleur, d'impotence fonctionnelle et du fait que les patients sont des travailleurs ruraux avec un faible niveau de vie socio-économique vivant dans des zones situées loin des centres médicaux. Trop souvent, ils arrivent dans des hôpitaux équipés avec des lésions mutilantes avancées [7].

La localisation podale est la localisation prédominante dans notre série avec 46,15% des cas. Ceci a été observé dans les séries provenant des pays d'endémie [2, 5, 9, 16, 17, 18,]. La grande fréquence des localisations extrapodales est une particularité retrouvée au Mexique, où l'atteinte du tronc vient en première position et elle semble liée au mode de portage de fagots sur le dos avec appui sur le front ou sur le sternum et au portage sur l'épaule [2].

Dans notre étude, d'autres localisations au niveau des membres inférieurs (cheville et jambe) sont concernées dans 23,07% des cas. Cette atteinte pourrait s'expliquer par leur grande exposition aux traumatismes inoculants, ce qui peut être liée aux habitudes de la vie quotidienne des personnes vivant en milieu rural, en particulier, le fait de s'asseoir à même

le sol. L'atteinte dorso-lombaire et la localisation cervicale (n=1) sont importantes à signaler du fait de leur risque vital et fonctionnel majeur par compression médullaire lente [19]. Les membres supérieurs sont rarement atteints avec 7,69% des cas (n=1) au niveau de la main. Cette rareté de l'atteinte de la main a été déjà rapportée par Fahal et Seye. [9, 21].

Nous rapportons 2 localisations bifocales (fesse/région inguinale et dorsolombaire). Elles posent le problème du mode de dissémination des grains. La voie lymphatique constitue le mode de dissémination le plus connu [10] avec localisation secondaire au niveau des aires ganglionnaires axillaires et inguinales, ce qui peut expliquer l'atteinte des fesses et la région inguinale dans notre étude.

La dissémination peut se faire par contiguïté au dos et vertèbres. Ce mode de dissémination a été retrouvé chez 1 patient de notre étude. Sarr et al aurait retrouvé des grains noirs après dissection de la grande veine saphène chez un patient ayant présenté une localisation secondaire pulmonaire d'un mycétome du genou [22].

La répartition étiologique des cas fait apparaître une prédominance des formes d'origine fongique 46,15% des cas. Cette constatation rejoint celle de Pitche au Togo (49,2%) [23], avec des prévalences plus élevées qui ont été observées en Mauritanie (75%) [17], au Soudan (70%)

[9] et au Mali (87,03% [24]. En revanche, ce sont les mycétomes actinomycosiques qui sont prédominants au Niger [16] et au Sénégal (60,5%) [18].

Nous rapportons majoritairement des grains noirs dans notre série. Cette prédominance est identique à celle retrouvée dans les travaux de Badiane et al [25]. Ndiaye et al une prédominance des grains rouges [2, 26] au niveau du Sénégal, cependant il rapporte que les grains noirs étaient prédominants dans les zones où la pluviométrie était faible, les grains rouges dans les zones à pluviométrie moyenne et ils étaient exceptionnelles dans les zones à forte pluviométrie [2]. Le réchauffement climatique serait donc à l'origine d'une variation de l'épidémiologie locale des mycétomes au Sénégal si l'on tient compte de la nature du germe [2].

Trois formes cliniques ont été distinguées dans notre étude avec une prédominance de la forme inflammatoire avec 46,15% des cas. Ce résultat est similaire à celui déjà décrit par certains auteurs [2, 6]. Dans la forme inflammatoire, on notait une totalité des mycétomes fongiques. Ce résultat est assez inattendu, en effet, les mycétomes actinomycosiques sont classiquement décrits comme celle associée à des signes inflammatoires importants [8]. Ainsi, le caractère très inflammatoire des mycétomes fongiques doit faire éliminer une surinfection bactérienne.

Le diagnostic anatomopathologique a été porté pour tous les patients. Nos résultats étaient en faveur d'un mycétome fongique chez 9 patients, d'un mycétome actinomycosique chez 3 cas et d'un mycétome sans précision chez 1 patient.

L'identification de l'espèce causale n'est pas toujours aisée à l'histologie mais un élément certain du diagnostic. Sa sensibilité et sa spécificité dépendent du nombre et de la viabilité des grains prélevés.

La culture est longue et difficile surtout pour les mycétomes fongiques. Les résultats peuvent être erronés par une surinfection et la présence de grains non viables [27].

Un seul patient avait bénéficié d'un examen mycologique avec identification de l'espèce *Actinomyces pelletieri*. Cette espèce a été majoritairement retrouvée par Ndiaye et al au Sénégal (42,2%), Badiane et al (24%) [26]. Les techniques biomoléculaires de détection des agents pathogènes ont démontré des résultats encourageants dans le diagnostic étiologique des mycétomes. Diongue et al au Sénégal en 2024 ont obtenu 73% d'identification sur les grains noirs et 58,3% sur les grains rouges [30].

CONCLUSION

Les mycétomes posent des difficultés diagnostiques étiologiques en zone décentralisée dans les pays à ressources limitées comme observé dans notre étude. L'examen mycologique n'étant pas réalisé systématiquement rend difficile le diagnostic étiologique de la pathologie d'où l'intérêt de la PCR pour l'amélioration du diagnostic étiologique de cette affection.

Conflits d'intérêts : aucun conflit d'intérêt à déclarer

REFERENCES

1. Mahé A, Faye O. Dermatologie de la diversité. Elsevier Health Sciences; 2022. 305p.
2. Ndiaye D, Ndiaye M, Sène PD, Diouf MN, M. Diallo, Faye B. et al. Mycétomes diagnostiqués au Sénégal de 2008 à 2010. *J Mycol Médicale*. 2011;21:173-81.
3. Develoux M, Ndiaye B, Dieng MT. Les mycétomes en Afrique. *Cah Santé*. 1995;5:211-7.
4. De Palma L., Marinelli M., Pavan M., Manso E., Ranaldi R. Observation exceptionnelle d'actinomycétome acquis en Europe, *Revue du Rhumatisme*, Volume 73, Issue 5, 2006, Pages 509-512, ISSN 1169-8330, <https://doi.org/10.1016/j.rhum.2006.02.001>.
5. Develoux M, Dieng MT, Kane A, Ndiaye B. Prise en charge des mycétomes en Afrique de l'Ouest. *Dermatol Trop*. 2003;96:376-82.
6. Dieng MT, Sy MH, Diop BM, Niang SO, Ndiaye B. Mycétomes: 130 cas [Mycetoma: 130 cases]. *Ann Dermatol Venerol*. 2003 Jan;130(1 Pt 1):16-9. French. PMID: 12605151.
7. Develoux M. Les mycétomes et leur traitement. *J Mycol Med*. 2016;26(2):77-85. doi: 10.1016/j.mycmed.2016.03.005. ISSN 1156-5233,
8. Thirumalachar MJ, Padhye AA. Isolation of *Madurella mycetomi* from soil in India. *Hindustan Antibiot Bull*. 1968;10(4):314-8.
9. Fahal A, Mahgoub el S, El Hassan AM, Abdel-Rahman ME. Mycetoma in the Sudan: an update from the Mycetoma Research Centre, University of Khartoum, Sudan. *PLoS Negl Trop Dis*. 2015 Mar 27;9(3):e0003679. doi: 10.1371/journal.pntd.0003679. PMID: 25816316; PMCID: PMC4376889.
10. Bonifaz A, Tirado-Sánchez A, Calderón L, Saul A, Araiza J, Hernandez M, et al. Mycetoma: Experience of 482 Cases in a Single Center in Mexico. *PLoS Negl Trop Dis*. 2014;8: e3102. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0003102>
11. Abushouk A, Nasr A, Masuadi E, Allam G, Siddig EE, Fahal AH. The Role of Interleukin-1 cytokine family (IL-1 β , IL-37) and interleukin-12 cytokine family (IL-12, IL-35) in eumycetoma infection pathogenesis. *PLoS Negl Trop Dis*. 2019 Apr 4;13(4):e0007098. doi: 10.1371/journal.pntd.0007098. PMID: 30946748; PMCID: PMC6483278.
12. Dieng MT, Niang SO, Diop B, Ndiaye B. Actinomycétomes au Sénégal. Etude de 90 cas [Actinomycetomas in Senegal: study of 90 cases]. *Bull Soc Pathol Exot*. 2005 Apr;98(1):18-20. French. PMID: 15915967.
13. Kallel K, Belhadj S, Karabaka A, Kaouech A, Ben Osman-Dhahri A, Ben Chaabane T, et al. Qu'en est-il des mycétomes en Tunisie? À propos de 13 cas colligés en 13 ans. *J Mycol Médicale*. 2005;15:56-60. ISSN 1156-5233, <https://doi.org/10.1016/j.mycmed.2004.10.001>.

14. Dieng MT, Niang SO, Habib SM, Ndir O, Ndiaye B. Mycétomes extra-podaux : A propos de 50 cas sénégalais. 2001;20:384-6. <http://pascal-francis.inist.fr/vibad/index.php?action=getRecordDetail&idt=1049102>
15. Ndiaye B, Develoux M, Dieng MT, Ndiaye PD, Ndir O. Les mycétomes à la clinique dermatologique de Dakar (Sénégal) aspects épidémiologiques, à propos de 111 cas. *Med Afr Noire*. 1995;42:207-12.
16. Develoux M, Audoin J, Treguer J, Vetter JM, Warter A, Cenac A. Mycetoma in the Republic of Niger: clinical features and epidemiology. *Am J Trop Med Hyg*. doi: 10.4269/ajtmh.1988.38.386. PMID: 3354772.
17. Philippon M, Larroque D, Ravisse P. Mycétomes en Mauritanie, espèces rencontrées, caractères épidémiologiques et répartition dans le pays. A propos de 122 cas. *Bull Soc Pathol Exot*. 1992;85(2):107-14.
18. Ndiaye B, Develoux M, Dieng MT, Kane A, Ndir O, Raphenon G et al. Aspects actuels des mycétomes au Sénégal : A propos de 109 cas. *J Med Mycol*. 2000;10:140-4. Doi : JMM-09-2000-10-3-1156-5233-101019-ART5
19. Badiane SB, Sakho Y, Ndiaye MM, et al. Les mycétomes à expression neurologique. Difficultés thérapeutiques inhérentes à ces localisations, à propos de 5 cas. *Dakar Méd*. 1992; 37:117-21. *Dakar médical*. ISSN : [00491101](https://doi.org/10.4091101) PMID : [1345082](https://doi.org/10.4091101)
20. Levadoux M, Fabre A, Nuzacci F, Rigal S. Mycetome de la main : forme rare, 2014. [En ligne]. consulté le 21/08/23. Disponible sur : <http://www.prlevadoux.fr/file/medtool/webmedtool/levatool01/botm0023/pdf00007.pdf>
21. Seye SIL, Bassene N, Sy H, Camara S, Sow MC, Pouye I. Mycétomes des doigts : A propos de cinq observations. *Ann Chir Main*. 1988 ; 7:322-6. ISSN 0753-9053, [https://doi.org/10.1016/S0753-9053\(88\)80030-9](https://doi.org/10.1016/S0753-9053(88)80030-9).
22. Sarr L, Diouf A, Diongue K, Dembélé B, Daffé M, Diouf BA, et al. Métastase pulmonaire d'un mycétome du genou au Sénégal. *Bull Société Pathol Exot*. 2019;112:129-32
23. Pitche P, Napo-Koura G, Kpodzro K, Tchangai-Wallam K. Les mycetomes au Togo : aspects épidémiologiques et étiologiques de cas histologiquement diagnostiqués. *Médecine Afr Noire*. 1999;46:322-5.
24. Mahe A, Develoux M, Lienhardt C, Keita S, Bobin P. Mycetomas in Mali: causative agents and geographic distribution. *Am J Trop Med Hyg*. 1996;54:77-9. PMID: 8651376. DOI: [10.4269/ajtmh.1996.54.77](https://doi.org/10.4269/ajtmh.1996.54.77)
25. Badiane AS, Diongue K, Ndiaye M, Seck MC, Dieng T, Ndiaye D. Point sur l'épidémiologie des mycétomes au Sénégal, *Journal de Mycologie Médicale*, Volume 27, Issue 3, 2017, Page e7, ISSN 1156-5233, <https://doi.org/10.1016/j.mycmed.2017.04.024>.
26. Ndiaye B, Develoux M, Langlade M A, Kane A. Les mycétomes actinomycosiques. A propos de 27 observations dakaroises, traitement médical par le cotrimoxazole. *Ann Dermatol Venereol*. 1994;121(2):161-5.
27. Mattioni S, Develoux M, Brun S, Martin A, Jaureguy F, Naggara N, et al. Management of mycetomas in France. *Med Mal Infect*. 2013 Jul;43(7):286-94. doi: [10.1016/j.medmal.2013.06.004](https://doi.org/10.1016/j.medmal.2013.06.004). Epub 2013 Jul 31. PMID: 23916308.
28. Destombes P, Mariat F, Rosati L, Segretain G. Les mycétomes en Somalie - conclusions d'une enquête menée de 1959 à 1964. *Acta Trop*. 1977 Dec;34(4):355-73. French. PMID: 23657.
29. Destombes P. Structure histologique des mycétomes. *Ann Soc Belge Méd Trop*. 1964;44:897-908.
30. Diongue K, Dione JN, Diop A, Kabtani J, Diallo MA, L'Ollivier C, et al. Direct 16S/ITS rRNA Gene PCR Followed by Sanger Sequencing for Detection of Mycetoma Causative Agents in Dakar, Senegal: A Pilot Study Among Patients with Mycetoma Attending Aristide Le Dantec University Hospital. *Mycopathologia*. 2024 Sep 9;189(5):80. doi: [10.1007/s11046-024-00891-w](https://doi.org/10.1007/s11046-024-00891-w). PMID: 39249620.