



Enquête sur les diagnostics Afrique 2022

---

**DIAGNOSTIC DES  
MALADIES FONGIQUES  
EN AFRIQUE**  
**UNE ENQUÊTE  
GAFFI 2022**



---

[gaffi.org](https://gaffi.org)

## Introduction des Centres Africains pour le Contrôle et la Prévention des Maladies (Africa CDC)



En Afrique, malgré la charge élevée et les décès importants dans les populations à risque, les maladies fongiques continuent d'être négligées. La disponibilité limitée de moyens de diagnostic et de personnel soignant non accessible, les systèmes de santé verticaux et le faible accès aux médicaments antifongiques sur le continent, participent aux décès prématurés dus à cette maladie.

GAFFI, en collaboration avec des experts de 48 États membres de l'Union africaine, a mené la toute première enquête situationnelle approfondie pour évaluer de manière exhaustive l'accès au diagnostic et au traitement des maladies fongiques et identifier les lacunes existantes. Les résultats de cette enquête fournissent une base solide pour identifier des interventions ciblées et rentables pour un meilleur accès au diagnostic et au traitement dans les populations les plus à risque en Afrique.

À la suite de cette enquête, des responsables de haut niveau, des experts et des représentants d'organisations de la société civile se sont réunis lors d'une réunion de consultation virtuelle organisée par l'Africa CDC et le GAFFI afin d'examiner les résultats de cette enquête, de convenir de priorités communes pour une amélioration durable et de catalyser la dynamique pour un déploiement urgent d'interventions visant à

améliorer l'accès au diagnostic et au traitement des maladies fongiques en Afrique.

Les priorités de soutien identifiées sont conformes au Nouvel Ordre de la Santé Publique de la vision d'Africa CDC pour le continent. Le continent a besoin d'institutions de santé publique africaines solides, d'une fabrication élargie de produits diagnostiques et thérapeutiques, d'investissements dans les effectifs de santé publique, d'une augmentation des investissements nationaux dans

la santé et de partenariats respectueux et orientés vers l'action. Les maladies fongiques sont simples à traiter en tant que menace pour la santé publique sur le continent, à commencer par une expansion significative des diagnostics.

S'attaquer en priorité aux maladies fongiques sur un continent où sévissent des maladies telles que le VIH/sida et la tuberculose est non seulement une urgence de santé publique, mais aussi un impératif moral.



# Sommaire

## 4. Résumé

## 5. Remerciements

## 6. Contributeurs à l'enquête

## 7. Introduction

## 8. Principaux tests de diagnostic

## 9. Méthodologie de l'enquête

## 10. Tests rapides de détection des antigènes et des anticorps

11. Antigène cryptococcique (CrAg)

14. Anticorps contre *Aspergillus*

17. Antigène d'*Aspergillus*

## 20. Tests de diagnostic fongique en laboratoire

21. Microscopie directe

25. Culture fongique

28. Culture de sang

31. Histopathologie

34. Antigène d'*Histoplasma*

37. PCR de *Pneumocystis*

## 40. Procédures de diagnostic clinique

41. Ponction lombaire

44. Spirométrie

47. Bronchoscopie

50. Biopsie cutanée et prélèvement d'échantillons de peau

53. Grattage de la cornée

## 56. Imagerie

57. Radiographie du thorax

60. Tomodensitométrie (CT)

64. Imagerie par résonance magnétique (IRM)

## 67. Planification du diagnostic des systèmes de santé

68. Planification du diagnostic des systèmes de santé

## 77. Besoins en matière de recherche

78. Besoins et possibilités de recherche

## 80. Études de cas

81. Le Nigeria améliore la prise en charge de la méningite cryptococcique

82. Obtenir des résultats rapides pour les patients grâce à un centre de laboratoires de diagnostic au Guatemala

83. Diagnostic de l'aspergillose pulmonaire chronique en Ouganda

## 84. Références

85. Références par liste alphabétique

## Annexes

### 90. Annexe 1

91. Développement du questionnaire

### 92. Annexe 2

93. Laboratoires de niveau de biosécurité 3

### 95. Annexe 3

96. Numération des CD4

### Annexe 4

Lien internet des rapports individuels par pays  
<https://gaffi.org/africa-diagnostic-reports/>

This report is available in English on  
<https://gaffi.org/africa-diagnostic-reports/>

## Résumé

Le continent africain, qui compte plus d'un milliard d'habitants, présente un taux élevé d'infection par le VIH et de maladies fongiques de la peau, ainsi qu'un nombre croissant de personnes atteintes d'un cancer ou d'une maladie pulmonaire chronique, et beaucoup d'autres traitées par des thérapies qui affectent le système immunitaire.

Un diagnostic précis est crucial pour une prise en charge optimale et pour réduire la prescription inutile d'antimicrobiens. Les maladies fongiques graves sont souvent relativement silencieuses et doivent être recherchées activement pour maximiser les chances de survie et minimiser les handicaps. De nombreux nouveaux tests de diagnostic des maladies fongiques utilisant la technologie du flux latéral et les techniques moléculaires ont été lancés au cours des dix dernières années. Outre la microscopie, l'histopathologie et la culture fongique, certaines ont été jugées "essentielles" par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (liste des diagnostics in vitro essentiels, LDE).

L'incapacité systémique du marché à intégrer dans les packages de soins les dernières générations de tests rapides est monnaie courante sur le continent africain. Cette enquête détaillée, avec de multiples étapes de validation dans les pays, révèle que certains pays n'ont pratiquement aucun test et que d'autres disposent d'un portefeuille presque complet, bien qu'aucun pays africain ne soit entièrement équipé pour relever les défis des maladies fongiques, même dans le secteur privé. L'enquête porte sur les données de 48 des 49 pays africains dont la population est supérieure à un million d'habitants.

### L'état actuel de certains diagnostics :

- 23 pays utilisent souvent le test de l'antigène cryptococcique (CrAg) pour la méningite fongique dans le cadre du SIDA, mais 22 ne le font pas l'utiliser (EDL, 2018).
- Très peu de pays testent l'antigène d'*Histoplasma* dans les urines (EDL, 2019).
- 7 pays proposent des tests moléculaires pour la *Pneumocystis* pneumonie dans le SIDA et le cancer, mais 37 ne le font pas (EDL, 2021).
- 4 pays proposent des tests d'anticorps anti-*Aspergillus* pour diagnostiquer l'aspergillose pulmonaire chronique (souvent pris en défaut pour TB) (EDL, 2021).
- Pour le diagnostic de l'asthme, 18 pays utilisent la spirométrie régulièrement ou occasionnellement. L'asthme fongique sévère est répondant à un traitement antifongique oral.
- 27 pays fournissent des diagnostics pour la kératite fongique, une maladie débilitante qui entraîne une perforation de l'œil chez au moins 10% des personnes touchées et 100% de risque de cécité sans traitement (EDL, 2018).
- 4 pays fournissent des tests de dépistage de l'antigène d'*Aspergillus* pour la pneumonie fongique dans COVID-19, la grippe et le leucémie (EDL, 2021).

Le rapport détaille également les capacités de chaque pays en matière de diagnostic, avec des résumés d'une page (annexe 4).

Certains des tests de diagnostic, tels que l'imagerie par tomographie et par résonance magnétique, l'hémoculture et l'histopathologie, sont nécessaires pour un large éventail d'affections, dont les maladies fongiques. La charge financière des diagnostics incombe généralement directement aux patients et aux familles, et peu de pays prennent entièrement en charge les diagnostics des maladies fongiques.

GAFFI met en évidence les nombreuses possibilités d'intégrer le diagnostic à différents niveaux du système de santé. Il résume également les personnes qui devraient être testées et le délai idéal d'obtention des résultats. Une dernière section aborde les besoins en matière de surveillance et de recherche sur le continent.

Ce rapport met en évidence le long chemin qu'il reste à parcourir pour offrir même les diagnostics essentiels approuvés par l'OMS à de nombreux citoyens du continent.

## Remerciements

Cette enquête a été menée par Emma Orefuwa, soutenue par Richard Penney et David Denning. Elle n'était que possible grâce aux contributions remarquables d'un grand nombre de professionnels engagés venus de tout le continent africain, ainsi qu'aux nombreuses personnes qui ont aidé à la mise en réseau (page 6).

Ce rapport a été financé en interne par GAFFI, sans support externe direct. Une part importante des efforts de GAFFI est rendue possible par des dons de temps volontaires. GAFFI reçoit des dons d'une grande variété de sources, y compris d'autres fondations, de l'industrie, des sociétés et des particuliers.

Les partenaires de GAFFI sont listés ici : [weblink](#)

et dans chaque rapport annuel : [weblink](#)

et dans chaque rapport Global Fungal Infection Forum [weblink](#) (onglet ressources).

### Images

Consultation cutanée (page 2) et biopsie cutanée (Lala Soavina Ramarazatovo, Antananarivo), microscopie directe d'hyphes d'*Aspergillus* (Shamithra Sigera, Colombo), réaction cutanée positive à l'histoplasmine (Rita Oladele, Lagos), test PCR courant (Sabelle Jallow, Johannesburg), ponction lombaire (David Meya, Kampala), spirométrie (Pauline Ndagire, Kampala), image bronchoscopique (Jeremiah Chakaya, Nairobi), examen à la lampe à fente et manipulation de prélèvements cornéens (Simon Arunga, Mbarara). Toutes les autres images provenaient de la bibliothèque pédagogique de longue date de David Denning, et étaient inédites.



## Contributeurs à l'enquête

Name	Country	Name	Country	Name	Country
Chekiri Mey	Algérie	Michelle Bignoumba	Gabon	Abimbola Temitayo Awopeju	Nigeria
Ana Luísa S. M. Cândido	Angola	Alasana Bah	Gambie	Mohammed Yahaya	Nigeria
Yolande Sissinto Savi de Tove	Bénin	Bakary Dibba	Gambie	Abubakar Ahmed Jama	Puntland
Joe Jarvis	Botswana	Buntung Ceessay	Gambie	Aimable Mbituyumuremyi	Rwanda
Margaret Mokomane	Botswana	Stephen Kojo Eduful	Ghana	Aida Sadikh Badiane	Sénégal
Sanata Bamba	Burkina Faso	Bright Ocansey	Ghana	Sulaiman Lakoh	Sierra Leone
Victor Bucumi	Burundi	Abdoul Habib Beavogui	Guinée	Ayni Mihiyadin Mohamed	Somalie
Christine Mandengue	Cameroun	Aladje Balde	Guinée-Bissau	Sahra Isse Mohamed	Somalie
Marius Paulin Ngouanom Kuate	Cameroun	Nenezinha Biaguê	Guinée-Bissau	Ahmed Askar	Somaliland
Gilles Ngaya	République centrafricaine	Zimania Cá	Guinée-Bissau	Mohamed Mosa	Somaliland
Hassane Mahamat Hassane	Tchad	Stephen Kipkerich	Kenya	Tom Boyles	Afrique du Sud
Kamwiziku Guyguy	Congo (RD du)	Dr. Stephen B. Kennedy	Liberia	Nelesh Govender	Afrique du Sud
Mambu Mbika Fabrice	Congo (RD du)	Tamer M. Elfaidy	Libye	Jackson Songok	Sud-Soudan
Kasamba Ilunga Eric	Congo (RD du)	Lala Soavina Ramarozatovo	Madagascar	Sarah A Ahmed	Soudan
Malaba Cleopas	Congo (RD du)	Pocha Samuel Kamudumuli	Malawi	Mawahib Ismail	Soudan
Makangara Jean Claude	Congo (RD du)	Safiatou Niaré Doumbo	Mali	Abdelsalam Mohamed Ahmed Nail	Soudan
Hortense Kalombo	Congo (RD du)	Mariam Kebe	Mauritanie	Martha Fidelis Mushi	Tanzanie
Dassaut Mbon Obami	Congo (République du)	Mamadou Ball	Mauritanie	Sixbert Isdory Mkumbaye	Tanzanie
Fructueux Modeste Amona	Congo (République du)	Ba Ousmane	Mauritanie	James M. Kalabashanga	Tanzanie
David Koffi	Côte d'Ivoire	Ousmane Sy	Mauritanie	Shaban James Makoye	Tanzanie
Sherif Zaki	Égypte	Mokshanand 'Antish' Fhoobllall	Maurice	Furahini Japherson	Tanzanie
Rola Hashad	Égypte	Maha Ssoussi Abdallaoui	Maroc	Ameyo N. Monique Dorkenoo	Togo
Santiago Izco	Guinée équatoriale	Alice Afonso Manjate	Mozambique	Fathalla Akila	Tunisie
Juan Manuel	Guinée équatoriale	Jose Carlos Langa	Mozambique	Richard Kwizera	Ouganda
Sara werkneh	Érythrée	Cara Mia Dunaiski	Namibie	Mutinta Shisholeka	Zambie
Samson Haumba	Eswatini	Saraye Ousmane	Niger	Elopy Sibanda	Zimbabwe
Tafese B Tufa	Éthiopie	Rita Oladele	Nigeria	Zororai Chiwodza	Zimbabwe
Solange Andeme Afene Nzenze	Gabon	Samuel Adetona Fayemiwo	Nigeria		

## Introduction

Un diagnostic précis fait partie intégrante d'une bonne pratique médicale. La plupart des maladies fongiques graves sont cliniquement discrètes, jusqu'à ce qu'elles soient avancées, un peu comme le cancer, et un diagnostic précoce est essentiel pour obtenir de bons résultats.

Ces dernières années ont été marquées par une évolution positive du diagnostic des maladies fongiques : tests plus sensibles, simplicité, meilleure connaissance des patients à risque à tester, amélioration de la rapidité des résultats et réduction des coûts.

Plusieurs des tests les plus performants figurent désormais sur la liste des tests essentiels de l'OMS, et un accès élargi à tous les habitants de la planète.

Les récentes estimations de GAFFI sur la charge des maladies fongiques et la mortalité prématurée qui y est associée, indiquent qu'un accès élargi à ces diagnostics, associé à l'accès à des antifongiques génériques, pourrait réduire le nombre de décès dans le monde de 1,3 million par an. Cette enquête sur l'état actuel de l'accès au diagnostic des maladies fongiques en Afrique est destinée à servir de référence pour l'avenir, pour chaque pays.

L'investissement des pays et des hôpitaux dans le diagnostic fongique soutient directement un grand nombre des objectifs de développement durable (voir encadré à droite).

Le GAFFI présente ici des données pour 48 des 49 pays d'Afrique dont la population est supérieure à 1 million d'habitants, la situation actuelle en ce qui concerne les procédures de diagnostic clinique nécessaires à la réalisation de la plupart des diagnostics de maladies fongiques, la capacité de radiologie, l'accès et l'interprétation par les radiologues et les diagnostics mycologiques, pour les laboratoires mais aussi pour les communautés et les hôpitaux locaux dans certains cas.

### Comment l'accès aux diagnostics a un impact positif sur les Objectifs de Développement Durables

- SDG3 Bonne santé et bien-être - assurer une vie saine et promouvoir le bien-être pour tous à tout âge
- SGD1 Promouvoir les besoins de santé des pauvres - notamment le VIH/sida, la tuberculose et les MTN.
- SGD4 Soutenir une éducation de qualité pour tous afin d'améliorer la santé et l'équité en matière de santé - l'éducation des travailleurs de la santé en particulier.
- SGD8 Promouvoir l'emploi dans le domaine de la santé comme moteur de la croissance économique inclusive - directement avec davantage de personnel de laboratoire et des rôles accrus dans les soins communautaires, la radiologie et les technologies de l'information, et indirectement dans les chaînes d'approvisionnement en diagnostics et en agents antifongiques.
- SGD9 Promouvoir les capacités nationales de R&D et la fabrication de produits médicaux essentiels à un prix abordable - notamment les études épidémiologiques, la surveillance et les consommables de laboratoire et les ordinateurs.
- SDG12 Promouvoir une consommation responsable des médicaments pour lutter contre la résistance aux antimicrobiens - notamment l'adoption généralisée de diagnostics rapides et sensibles, la surveillance des antifongiques et les programmes de gestion des antifongiques.
- SGD16 Donner les moyens à des institutions locales fortes de développer, mettre en œuvre, contrôler et rendre compte de des réponses nationales ambitieuses aux ODD - notamment le développement d'une masse critique dans le diagnostic et la gestion des maladies fongiques avec des réseaux de surveillance.
- SGD17 Mobiliser les partenaires pour suivre et atteindre les ODD liés à la santé - développement de la mycologie en santé publique, sur la base d'une solide expérience en épidémiologie et en surveillance.



## Tests de diagnostic clés pour les principales affections fongiques

Affection fongique	Tests clés	Cadre clinique
Méningite cryptococcique	Antigène cryptococcique (sérum et LCR), ponction lombaire, culture fongique du LCR	Nouveaux patients VIH, admission du VIH à l'hôpital et dans les cliniques VIH
La pneumonie à <i>Pneumocystis</i>	CXR, CT scan thoracique, <i>Pneumocystis</i> PCR (échantillons respiratoires ou aspiration nasopharyngée), sérum Beta D glucan, bronchoscopie	Nouveaux patients séropositifs, admission du VIH à l'hôpital (adultes et enfants), patients cancéreux atteints de pneumonie
Candidémie et candidose invasive	Hémoculture, microscopie et culture du drain péritonéal ou abdominal, Bêta-D glucan sérique	USI, insuffisance rénale, bébés prématurés, patients ayant subi une chirurgie abdominale, dialyse péritonéale chronique ambulatoire
Aspergillose invasive	Antigène d' <i>Aspergillus</i> , microscopie et culture (échantillons respiratoires), CT scan, bronchoscopie	Patients atteints de cancer du poumon, de leucémie et de lymphome, patients des unités de soins intensifs (y compris grippe sévère et COVID-19), patients atteints du VIH à un stade avancé.
Histoplasmosse disséminée	Antigène d' <i>Histoplasma</i> (urine et sérum)	VIH avancé et autres personnes immunodéprimées
Kératite fongique	Grattage de la cornée, microscopie et culture fongique	Ophtalmologie
Aspergillose pulmonaire chronique	CXR, CT scan, anticorps anti- <i>Aspergillus</i> , culture fongique (expectoration)	Maladie pulmonaire, en particulier chez les patients atteints de tuberculose
Asthme fongique	Spirométrie, CXR, IgE <i>Aspergillus</i> , IgE totales, culture fongique de l'expectoration	Maladie pulmonaire
MTN fongiques de la peau (mycétome, chromoblastomycose, sporotrichose)	Biopsie de la peau, microscopie, culture fongique, histopathologie	Services communautaires et dermatologie
Teigne, tinea capitis, onychomycose, etc.	Microscopie et culture fongique (échantillons de peau, de cheveux ou d'ongles)	Services communautaires et dermatologie
Candidose vaginale récurrente	Microscopie et culture fongique	Services communautaires, cliniques de MST et gynécologie

**Tableau 1. Principaux tests diagnostiques pour les affections fongiques importantes, stratifiés en fonction de l'urgence et du contexte clinique.**

- Menace immédiate sur la vie
- Menace immédiate sur la vue
- Morbidité majeure et menace pour
- La vie morbidité majeure
- Morbidité importante

CAPD = dialyse péritonéale chronique ambulatoire; MST = maladies sexuellement transmissibles  
 CXR = radiographie pulmonaire; ICU = unité de soins intensifs; CSF = liquide céphalo-rachidien;  
 PCR = réaction en chaîne par polymérase.

# Méthodologie de l'enquête

## Le GAFFI a mené l'enquête en sept phases:

1. Développement du questionnaire avec des améliorations itératives ultérieures.
2. Chaque questionnaire a ensuite été complété par un ou plusieurs répondants dans chaque pays à l'aide d'une échantillon boule de neige, en commençant par les ambassadeurs du GAFFI et les réseaux de contacts existants. Les répondants ont été encouragés à contacter leurs collègues dans les domaines où ils n'avaient pas de connaissances directes. Dans les grands pays, afin d'assurer une couverture complète, des réponses supplémentaires ont été recherchées dans différentes parties du pays.
3. Chaque réponse a été saisie pour être analysée par l'équipe de GAFFI et vérifiée par rapport à d'autres sources de données (telles que les ventes des entreprises et d'autres programmes de lutte contre les MTN). Les données ont été compilées et visualisées à l'aide du logiciel QGIS et des vecteurs Natural Earth pour concevoir des cartes montrant la couverture de chaque diagnostic sur le continent.
4. Une vidéoconférence avec chaque personne interrogée et les membres de l'équipe pour examiner les données et vérifier la bonne compréhension de la question (avec des traducteurs sur l'appel si nécessaire).
5. Un contrôle de validation externe supplémentaire a ensuite été effectué à partir de sources publiques (c'est-à-dire la littérature) ou privées.
6. La validation étape prochaine a eu lieu par vidéoconférence avec les parties prenantes du pays dans les domaines concernés (par exemple, le VIH/

SIDA, la coordination des laboratoires) et/ou des représentants du ministère de la santé et du service national de laboratoire, ainsi que le(s) répondant(s) au questionnaire initial. Les données collectées et les profils nationaux ont été distribués aux parties prenantes et aux experts locaux concernés, afin de vérifier les données et/ou de corriger les inexactitudes.

7. La dernière étape de validation consistait en une série de webinaires régionaux présentant l'enquête méthodologie et résultats à chacun des CDC africains régions en octobre 2022.

Des profils d'une page ont également été créés pour chaque pays, résumant les données collectées ainsi que des informations de base sur le pays, des données démographiques, des indicateurs sanitaires clés relatifs aux maladies fongiques et son système de santé (Annexe 4).

Ces informations comprenaient des données spécifiques au pays sur : le VIH (fourni par l'ONUSIDA) ; la tuberculose (OMS) ; l'enquête mondiale sur la santé de l'asthme 2003 et d'autres données (To et al, 2012) ; le cancer (Globocan) ; le PIB (FMI) ; les dépenses totales de santé (Banque mondiale) ; les dépenses intérieures de santé (OMS) ; la superficie, la population et la structure par âge (CIA World Factbook).

Chaque profil de pays a été partagé avant et après les webinaires et commentaires demandé, ou la confirmation que le profil était substantiellement correct. Les profils de pays ont été traduit en français pour les pays francophones et en portugais pour les pays lusophones.

**Tableau 2. Tests et procédures de diagnostic étudiés**

Procédures cliniques	Tests de laboratoire (*Liste des diagnostics essentiels de l'OMS)	Radiologie
Bronchoscopie Spirométrie Grattage de la cornée Ponction lombaire Biopsie de la peau	Microscopie directe* Hémoculture* Histopathologie* Culture* Test antigène Cryptococcique Test antigène (CrAg)* Test antigène <i>Histoplasma</i> * Test antigène <i>Aspergillus</i> * Test anticorps <i>Aspergillus</i> * Test PCR <i>Pneumocystis</i> * Numération des CD4 (critères et dosage)*	Radiographie du thorax Tomodensitométrie IRM Rapports des radiologues

# TESTS RAPIDES D'ANTIGÈNES ET D'ANTICORPS

---

[gaffi.org](http://gaffi.org)

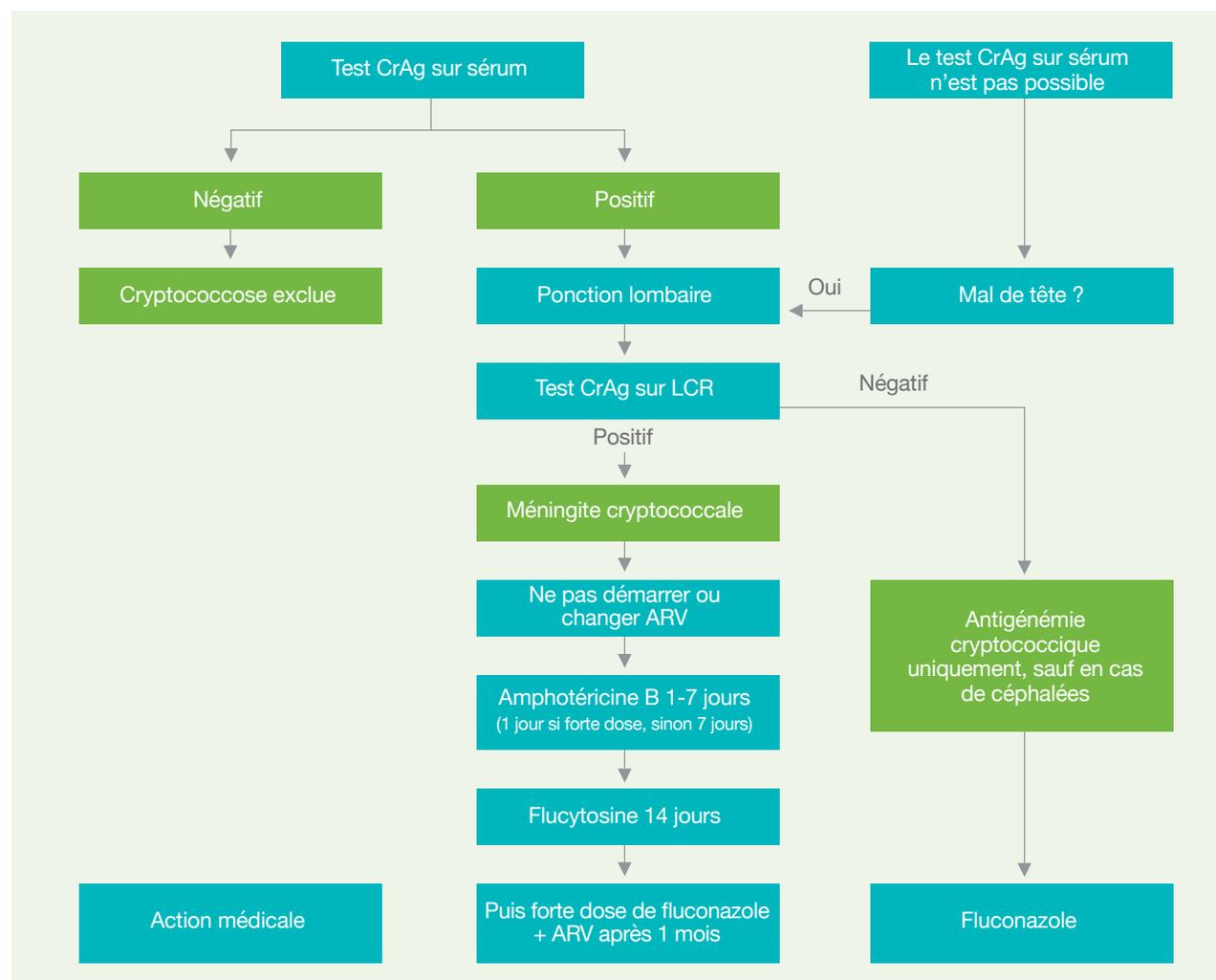
## Antigène cryptococcique (CrAg)

Les *Cryptococcus* spp. provoquent des méningites. Ces champignons excrètent un sucre complexe (antigène) pendant l'infection humaine, qui est lent à éliminer de la circulation sanguine et du LCR. La détection de cet antigène est à la base de l'analyse de la le test de l'antigène cryptococcique, initialement sous la forme d'un test d'agglutination au latex, puis d'un EIA et maintenant d'un test à flux latéral.

La simplicité et les excellentes performances de ce test (sensibilité et spécificité > 99 % (Jarvis, 2011)), associées à son faible coût, le placent parmi les meilleurs tests de toute la microbiologie ; il permet en outre de diagnostiquer rapidement une infection potentiellement mortelle qui peut être traitée.

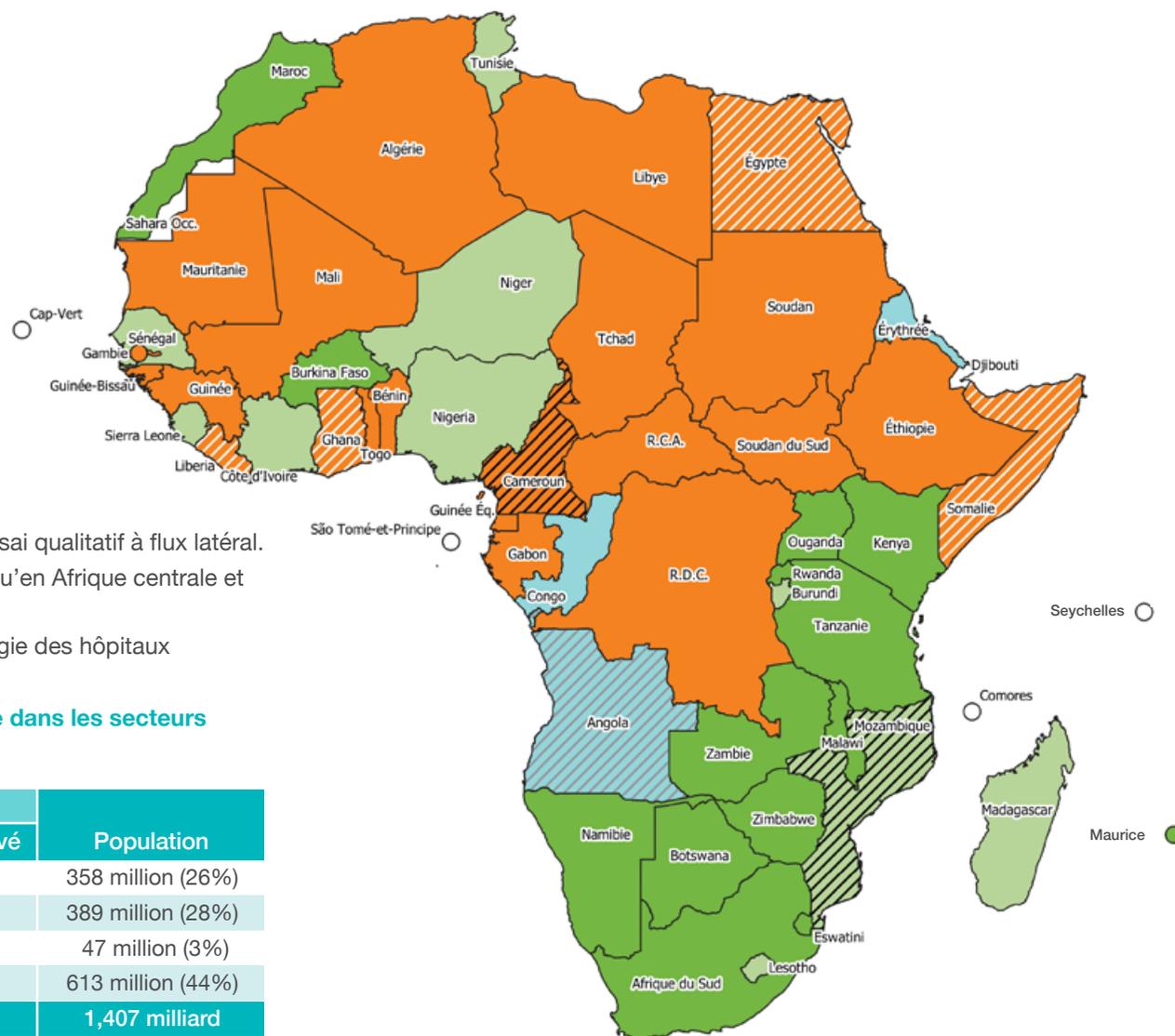
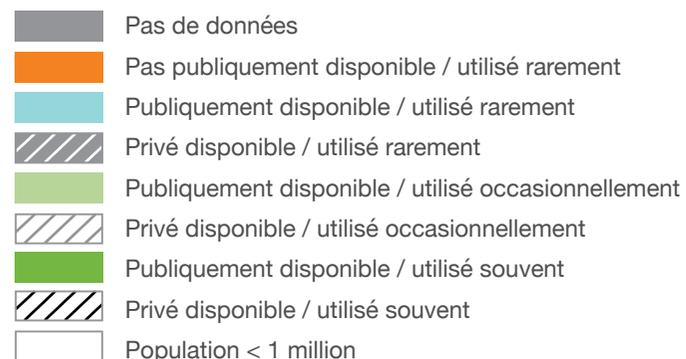
### Droit

Patients VIH à risque (nouveaux, admis à l'hôpital, <200 CD4)



Le CrAg a été reconnu comme diagnostic essentiel par l'OMS en 2018. Il est recommandé pour le dépistage et le diagnostic de la méningite cryptococcique chez les personnes atteintes maladie à VIH avancée en tant que DIV spécifique à une maladie à utiliser dans les laboratoires cliniques (EDL 3, section II.b)

## Disponibilité des tests CrAg par pays



### Points clés

1. La plupart des tests sont maintenant effectués par un essai qualitatif à flux latéral.
2. L'accès est bien meilleur en Afrique de l'Est et australe qu'en Afrique centrale et de l'ouest.
3. Au Nigeria, seuls 45% des 22 laboratoires de microbiologie des hôpitaux tertiaires proposaient des tests CrAg (Osaigbovo, 2021).

### Disponibilité du dépistage de l'antigène cryptococcique dans les secteurs public et privé et par population.

Fréquence des tests	Pays étudiés		Population
	Secteur public	Secteur privé	
Souvent	14 (29%)	9 (19%)	358 million (26%)
Occasionnel	9 (19%)	5 (10%)	389 million (28%)
Rare	3 (6%)	6 (13%)	47 million (3%)
Jamais	22 (46%)	28 (58%)	613 million (44%)
<b>Totaux</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>1,407 milliard</b>

## Test CrAg. Informations supplémentaires

### Coût et facilité d'utilisation

1. Le coût par test est d'environ 4 euros, y compris les frais d'expédition et les articles en plastique.
2. Elle nécessite très peu de temps technique ou de compétences spécialisées.

### Le dépistage de CrAg

1. Est une intervention très rentable.
2. Il est associé à un rapport coût-efficacité différentiel de 6,14 dollars par année de vie corrigée de l'incapacité (AVCI) évitée par rapport à l'absence de dépistage (Ramachandran, 2017).
3. La mise en œuvre du dépistage CrAg en Ouganda (à titre d'exemple) ne devait coûter que 1,52 euros de plus par personne, avec une réduction relative correspondante de 40 % de la mortalité associée au cryptococcus.

### Directives

CrAg est recommandé par l'OMS et par de nombreuses directives nationales pour les patients atteints d'une maladie VIH avancée.

'Lignes directrices pour la prise en charge de l'infection par le VIH à un stade avancé et l'instauration rapide d'une thérapie antirétrovirale' [weblink](#)

'Directives de l'OMS pour le diagnostic, la prévention et la prise en charge des cryptococcoses chez les adultes, les adolescents et les enfants infectés par le VIH, 2018' [weblink](#)

Les mises à jour sont listées ici: [weblink](#)

### Fournisseurs

Il existe plusieurs fournisseurs de tests d'antigènes cryptococciques, dont voici la liste: [weblink](#)

**Qui tester:** L'expertise clinique et les directives du pays détermineront quels patients doivent être testés et à quel stade de la maladie. Les adultes atteints d'une infection à VIH avancée, y compris les patients nouvellement hospitalisés, constituent le principal groupe à tester systématiquement. Dans les régions à forte prévalence du VIH, les patients présentant des caractéristiques neurologiques (confusion, maux de tête, syndrome de type AVC, raideur de la nuque ou photophobie) doivent être soumis à un double test de dépistage du VIH et des anticorps CrAg, le test CrAg étant moins important s'ils sont séronégatifs. Les autres patients immunodéprimés présentant ces caractéristiques doivent également être testés pour le CrAg, bien que la sensibilité du CrAg sérique soit plus faible.

Qui tester	Test
Maux de tête, symptômes neurologiques	Oui
Éruption cutanée,	Oui si VIH+
Symptômes oculaires avec anomalie cornéenne	
Symptômes pulmonaires	
Leucémie et neutropénie / corticostéroïdes	Parfois
Maladies graves et soin intensifs	
Fièvre et septicémie	Oui si VIH+



**Où effectuer les tests:** Chaque système de santé aura une approche différente des tests de diagnostic et de la garantie que les résultats parviennent aux patients en temps voulu. Le tableau ci-dessous présente une approche générale des tests de diagnostic - en séparant l'acquisition des échantillons de l'endroit où les tests sont réellement effectués. De nombreux facteurs influencent l'échantillonnage et le lieu des tests, notamment la complexité du test, la fréquence de la maladie, le coût, la logistique du transport des échantillons et la nécessité d'obtenir des résultats rapides. Le tableau ci-dessous donne une indication de la manière dont cette cascade de tests pourrait être organisée et souligne que les diagnostics essentiels devraient être disponibles dans les hôpitaux universitaires/spécialisés dans tous les pays, comme norme minimale.

Où tester	Où les échantillons peuvent être prélevés	Où les tests peuvent être le mieux réalisés
Services communautaires	Possiblement	Possiblement
Cliniques VIH locales	Oui	De préférence
Hôpitaux locaux	Oui	De préférence
Hôpitaux de référence	Oui	Oui
Hôpitaux universitaires/spécialisés	Oui	Oui



## Anticorps IgG contre *Aspergillus*

Les symptômes et la radiologie de l'aspergillose pulmonaire chronique sont similaires à ceux de la tuberculose (Baluku, 2021). Les taux d'anticorps IgG anti-*Aspergillus* jouent un rôle essentiel dans le diagnostic et l'exclusion de l'aspergillose pulmonaire chronique (APC) ainsi que dans le suivi du traitement (Page, 2015). Récupération d'*Aspergillus* en culture c'est difficile mais quand ça pousse c'est généralement considéré comme un contaminant à moins que du personnel expérimenté sont impliqués, de sorte que le diagnostic peut être insaisissable.

L'anticorps IgG anti-*Aspergillus* est détectable chez 80 à 92% des patients atteints d'APC, étant faussement négatif chez quelques patients présentant une immunodéficience subtile. L'anticorps IgG anti-*Aspergillus* est tout aussi utile chez les personnes séropositives que chez celles qui sont négatives.

### Méthodologies de laboratoire

Il existe 4 méthodologies de laboratoire utilisées : Le test immuno-enzymatique (ELISA), la détection immunitaire automatisée, le flux latéral et le test des précipitines que est moins sensible et lent. Le test de flux latéral a une excellente performance mais n'est pas quantitatif, contrairement à l'ELISA et aux plateformes automatisées.

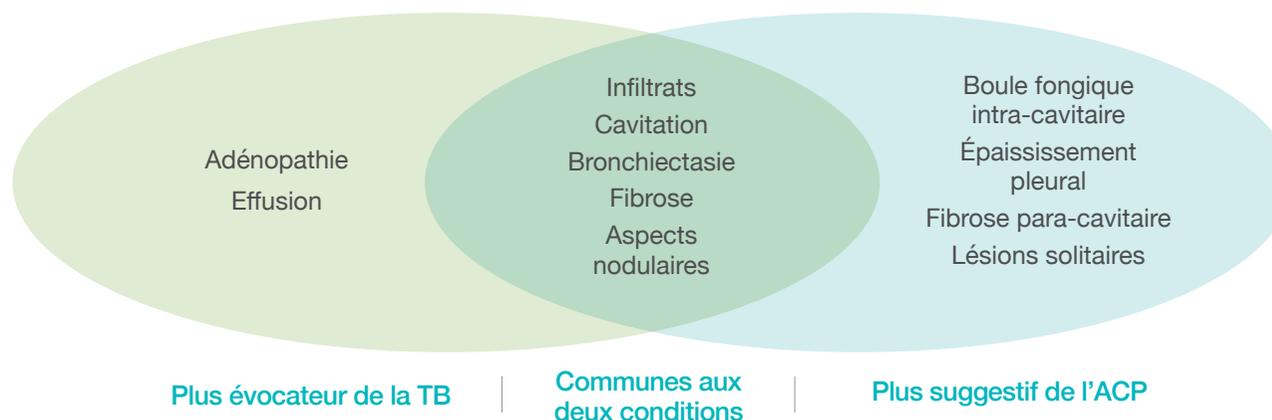
La quantification est utile pour surveiller la réponse au traitement et les rechutes.

### Similitudes et différences entre les symptômes de la TB et de la CPA

#### Symptômes

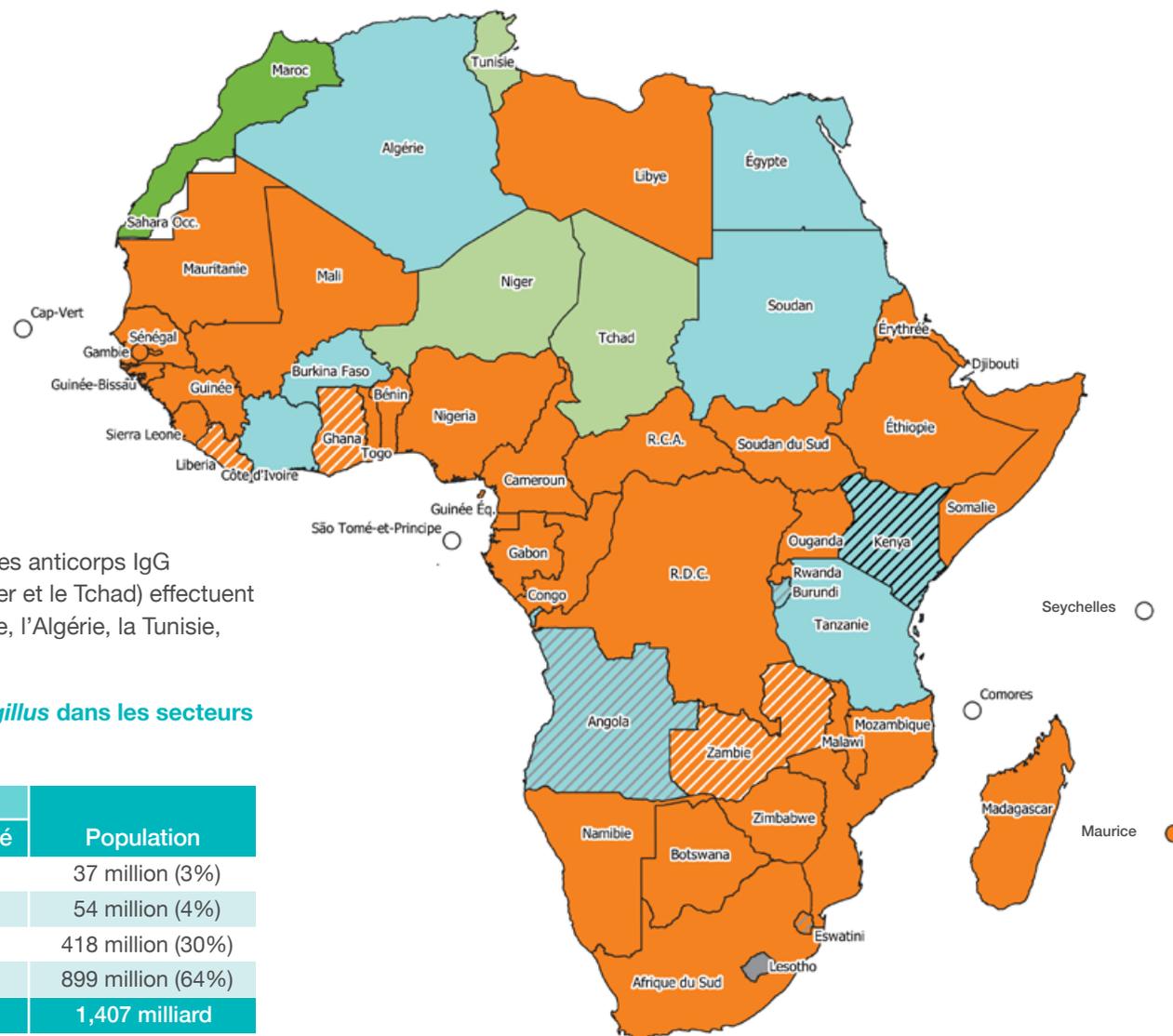
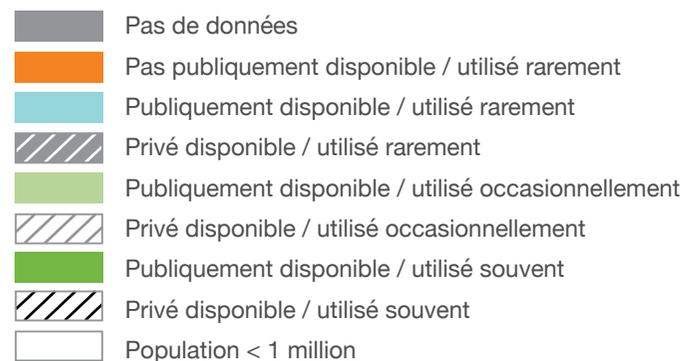


#### Caractéristiques radiologiques



L'anticorps IgG anti-*Aspergillus* a été ajouté à la liste des diagnostics essentiels en 2021 (3e LDE, 2021). Il est recommandé comme aide au diagnostic de l'aspergillose pulmonaire chronique en tant que DIV spécifique de la maladie à utiliser dans les laboratoires cliniques (EDL 3, Section II.b)

## Disponibilité du test IgG *Aspergillus* par pays



Seul le Maroc propose un test régulier et de routine pour les anticorps IgG d'*Aspergillus*. Un petit nombre de pays (par exemple, le Niger et le Tchad) effectuent ce test occasionnellement et d'autres rarement (par exemple, l'Algérie, la Tunisie, l'Égypte, le Kenya, la Tanzanie et le Burundi).

### Disponibilité du dépistage des anticorps IgG anti-*Aspergillus* dans les secteurs public et privé et par population.

Fréquence des tests	Pays étudiés		Population
	Secteur public	Secteur privé	
Souvent	1 (2%)	1 (2%)	37 million (3%)
Occasionnel	3 (6%)	4 (8%)	54 million (4%)
Rare	9 (19%)	6 (13%)	418 million (30%)
Jamais	35 (73%)	37 (77%)	899 million (64%)
<b>Totaux</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>1,407 milliard</b>

## Test IgG pour *Aspergillus*. Informations complémentaires

### Coût et facilité d'utilisation

La plupart des tests d'anticorps contre *Aspergillus* coûtent entre 4 et 8 euros pièce.

### Directives

La recherche d'anticorps IgG anti-*Aspergillus* est une composante intrinsèque du diagnostic de l'aspergillose pulmonaire chronique et allergique, comme le montrent les lignes directrices (Denning, 2016 ; Hurrass, 2017).

Les mises à jour sont listées ici : [weblink](#)

### Fournisseurs

Il existe plusieurs fournisseurs de tests d'anticorps anti-*Aspergillus*, dont voici la liste : [weblink](#)

Preuves soumises à l'OMS pour soutenir l'inclusion d'anticorps *Aspergillus* IgG dans la 3e liste modèle OMS des dispositifs de diagnostic in vitro essentiels peut être trouvé ici : [weblink](#)

**Qui tester:** L'expertise clinique et les directives du pays détermineront quels patients doivent être testés et à quel stade de la maladie. Les adultes présentant une tuberculose pulmonaire non confirmée, une tuberculose ne répondant pas bien au traitement et les patients présentant des caractéristiques cliniques ou radiologiques récurrentes après la fin du traitement de la tuberculose pulmonaire doivent être testés pour les anticorps IgG anti-*Aspergillus*. Les patients présentant des cavités, un épaississement pleural et des infiltrats autour des cavités sont probablement atteints d'aspergillose pulmonaire chronique.

Qui tester	Test
Maux de tête, symptômes neurologiques	
Éruption cutanée, ou bosses	
Symptômes oculaires avec anomalie cornéenne	
Persistent lung symptoms	Oui
Leucémie et neutropénie / corticostéroïdes	
Maladies graves et soin intensifs	
Fièvre et septicémie	



**Où effectuer les tests:** Chaque système de santé aura une approche différente des tests de diagnostic et de la garantie que les résultats parviennent aux patients en temps voulu. Le tableau ci-dessous présente une approche générale des tests de diagnostic - en séparant l'acquisition des échantillons de l'endroit où les tests sont réellement effectués. De nombreux facteurs influencent l'échantillonnage et le lieu des tests, notamment la complexité du test, la fréquence de la maladie, le coût, la logistique du transport des échantillons et la nécessité d'obtenir des résultats rapides. Le tableau ci-dessous donne une indication de la manière dont cette cascade de tests pourrait être organisée et souligne que les diagnostics essentiels devraient être disponibles dans les hôpitaux universitaires/spécialisés dans tous les pays, comme norme minimale.

Où tester	Où les échantillons peuvent être prélevés	Où les tests peuvent être le mieux réalisés
Services communautaires	Non	Non
Cliniques locales de tuberculose	Oui	De préférence,
Hôpitaux locaux	Oui	De préférence,
Hôpitaux de référence	Oui	Oui
Hôpitaux universitaires/spécialisés	Oui	Oui



## Antigène d'*Aspergillus*

Le test de l'antigène d'*Aspergillus* est principalement utile pour diagnostiquer l'aspergillose invasive (et chronique).

L'aspergillose invasive est presque toujours mortelle si elle n'est pas diagnostiquée et traitée rapidement. Elle est silencieuse dans ses manifestations cliniques initiales et les cultures sont très peu sensibles. Donc à moins que la suspicion clinique soit très élevée, et que des tests appropriés non basés sur la culture sont effectués, la majorité des patients ne survivent pas. En Italie, seuls 11% des cas d'aspergillose invasive du sida ont été diagnostiqués à vie (Antinori, 2009).

Le test dominant au niveau mondial a été un ELISA sandwich (BioRad), bien que d'autres sociétés proposent désormais des tests similaires. Récemment, deux tests à flux latéral ont été introduits. L'un détecte le galactomannane - un sucre produit par *Aspergillus* - et l'autre détecte un antigène protéique.

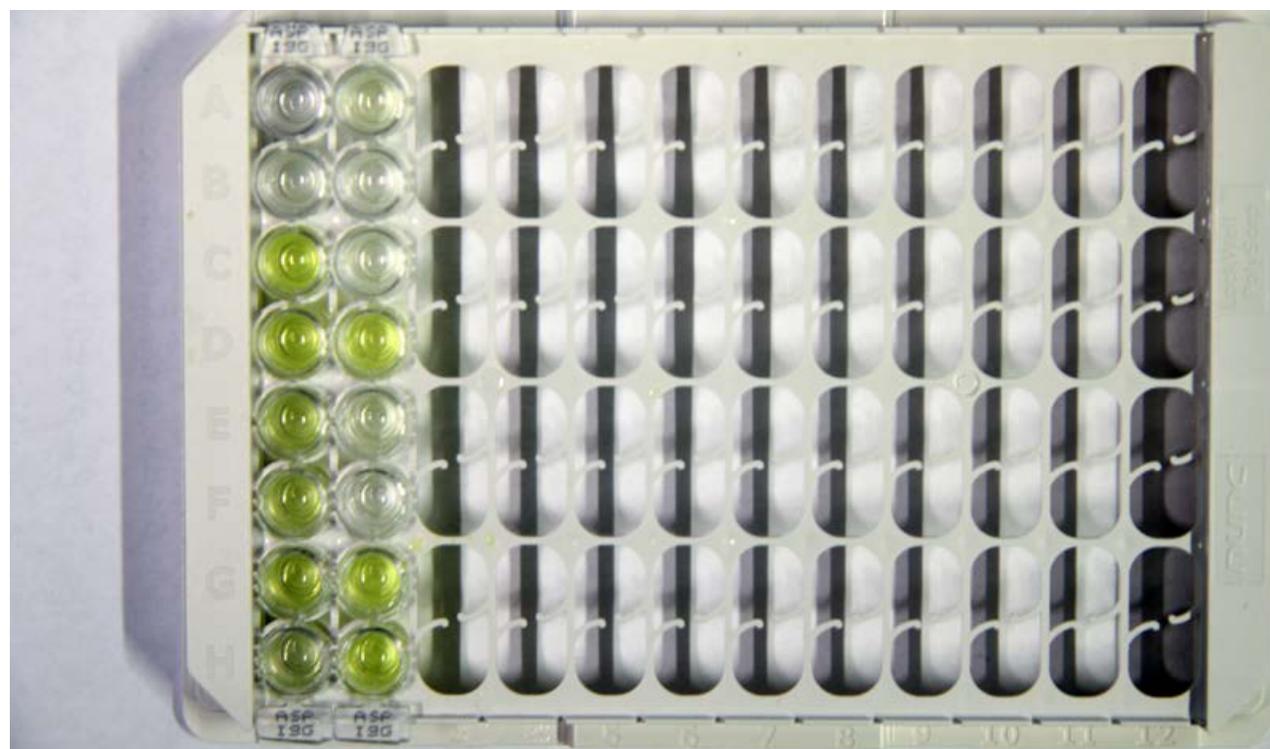
Plus de 50 études sur la détection de l'antigène d'*Aspergillus* dans le sérum ont été réalisées, principalement chez des patients atteints de leucémie. Une méta-analyse a montré que la sensibilité était de ~78% et la spécificité de 85% (Leefflang 2015). Dans le liquide de lavage broncho-alvéolaire, une méta-analyse de 17 études menées chez des patients atteints de cancer ou ayant subi une transplantation a révélé une sensibilité de 88 % et une spécificité de 81 % (Heer 2019). Les niveaux diminuent lentement avec un traitement réussi et augmentent ou restent inchangés chez les patients qui échouent

au traitement antifongique. Les expectorations ne constituent pas un échantillon clinique adéquat pour tester l'antigène d'*Aspergillus*, mais des échantillons trachéaux provenant des soins intensifs peuvent être utilisés.

Outre le VIH et la leucémie, l'aspergillose invasive est associée au COVID et à la grippe.

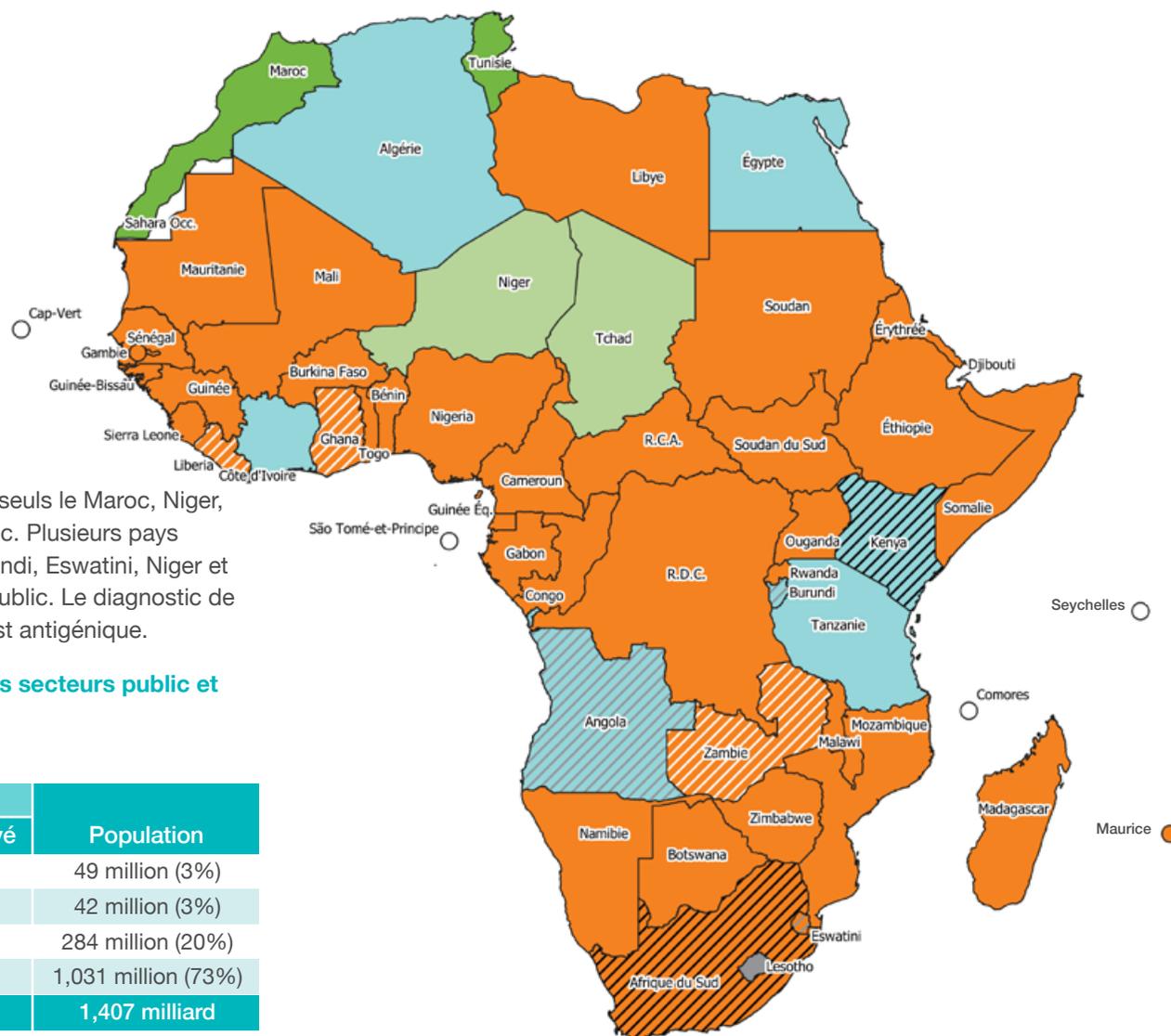
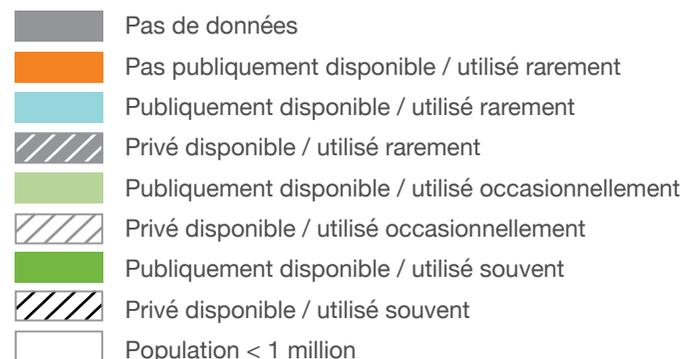
Certains patients atteints d'autres infections fongiques présentent une réaction croisée avec l'antigène d'*Aspergillus*, notamment ceux atteints de talaromycose et d'histoplasme, mais le test est moins sensible pour ces infections.

**En dessous de**  
Un exemple du test BioRad ELISA de l'antigène d'*Aspergillus*.



L'antigène *Aspergillus* a été ajouté à la liste des diagnostics essentiels en 2021 (3e EDL, 2021). Il est recommandé pour aider au diagnostic des maladies invasives aspergillose chez les patients immunodéprimés en tant que DIV spécifique de la maladie à utiliser dans les laboratoires cliniques (EDL 3, Section II.b).

## Disponibilité du test de l'antigène d'*Aspergillus* par pays



L'accès à l'antigène d'*Aspergillus* est très limité en Afrique, seuls le Maroc, Niger, Chad et la Tunisie effectuant des tests dans le secteur public. Plusieurs pays offrent dans le secteur privé, notamment en Angola, le Burundi, Eswatini, Niger et au Kenya, qui est occasionnellement utilisé par le secteur public. Le diagnostic de l'aspergillose invasive est difficile, voire impossible, sans test antigénique.

### Disponibilité des tests d'antigènes d'*Aspergillus* dans les secteurs public et privé et par population.

Fréquence des tests	Pays étudiés		Population
	Secteur public	Secteur privé	
Souvent	2 (4%)	2 (4%)	49 million (3%)
Occasionnel	2 (4%)	3 (6%)	42 million (3%)
Rare	5 (10%)	6 (13%)	284 million (20%)
Jamais	39 (81%)	37 (77%)	1,031 million (73%)
<b>Totaux</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>1,407 milliard</b>

## Test de l'antigène d'*Aspergillus*. Informations complémentaires

### Coût et facilité d'utilisation

Selon le système, le coût par essai de L'antigène d'*Aspergillus* se situe entre 10 et 15 euros.

### Directives

La recherche de l'antigène d'*Aspergillus* est recommandée pour le diagnostic de l'aspergillose invasive par toutes les directives qui détaillent les tests diagnostiques, y compris celles du Moyen-Orient (Al Abdely, 2014), du Royaume-Uni (Schelenz, 2015), de l'Europe (Ullman, 2018) et les directives spécifiques à la grippe (Pays-Bas) (SWAB, 2017), aux transplantations d'organes solides (États-Unis) (Hussein, 2019) et au COVID-19 (Hashim, 2021). Les recommandations sont fortes pour le diagnostic à l'aide du lavage bronchoalvéolaire (y compris les échantillons de soins intensifs), mais plus faibles pour le sérum, sauf chez les patients neutropéniques qui ne sont pas sous prophylaxie antifongique active contre les moisissures. Il est également recommandé pour tester le liquide de lavage broncholaveolaire de liquide de lavage broncholaveolaire provenant d'une suspicion de maladie pulmonaire chronique patients atteints d'aspergillose (Denning, 2016).

Mises à jour listées ici: [weblink](#)

### Fournisseurs

Il existe plusieurs fournisseurs de tests d'antigènes d'*Aspergillus*, dont voici la liste: [weblink](#)

Les tests disponibles dans le commerce en 2020 présentés à l'OMS à l'appui de la demande d'inscription de l'antigène d'*Aspergillus* sur la liste des diagnostics essentiels sont énumérés ici: [weblink](#)

**Qui tester :** L'expertise clinique et les directives du pays détermineront quels patients doivent être testés et à quel stade de la maladie. Le meilleur échantillon est le lavage broncho-alvéolaire, qui doit être testé pour l'antigène *Aspergillus* chez tous les patients immunodéprimés. Le sérum est un bon échantillon à tester chez les patients neutropéniques et peut être positif chez d'autres personnes immunodéprimées. D'autres échantillons respiratoires (comme l'aspirat trachéal prélevé en soins intensifs) peuvent également présenter des taux élevés d'antigène d'*Aspergillus*.

Qui tester	Test
Maux de tête, symptômes neurologiques	
Éruption cutanée, ou bosses	
Symptômes oculaires avec anomalie cornéenne	
Persistent lung symptoms	Yes if cancer or HIV
Leucémie et neutropénie / corticostéroïdes	Yes
Maladies graves et soin intensifs	Yes
Fièvre et septicémie	



**Où effectuer les tests:** Chaque système de santé aura des approches différentes en ce qui concerne les tests de diagnostic et la garantie des résultats atteindre les patients en temps voulu. Le tableau ci-dessous présente une approche générale des tests de diagnostic - en séparant l'acquisition des échantillons de l'endroit où les tests sont réellement effectués. De nombreux facteurs influent sur l'échantillonnage et les lieux de test, notamment la complexité du test, la fréquence de la maladie, le coût, la logistique du transport des échantillons et la nécessité d'obtenir des résultats rapides. Le tableau ci-dessous donne une indication de la manière dont cette cascade de tests pourrait être organisée et souligne que les diagnostics essentiels devraient être disponibles dans les hôpitaux universitaires/spécialisés dans tous les pays, comme norme minimale.

Où tester	Où les échantillons peuvent être prélevés	Où les tests peuvent être le mieux réalisés
Services communautaires	Non	Non
Cliniques locales de tuberculose	Non	Non
Hôpitaux locaux	De préférence	Non
Hôpitaux de référence	De préférence	De préférence
Hôpitaux universitaires/spécialisé	Oui	Oui





# TESTS DE DIAGNOSTIC FONGIQUE EN LABORATOIRE

[gaffi.org](http://gaffi.org)

## Microscopie directe

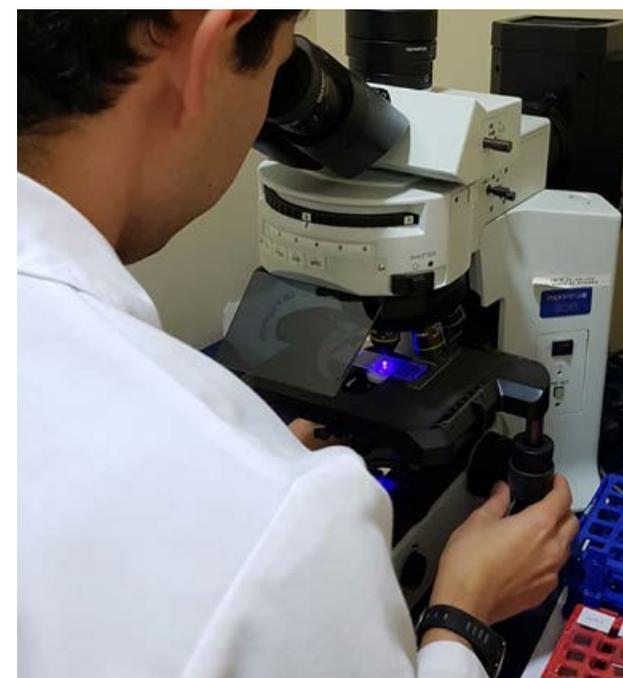
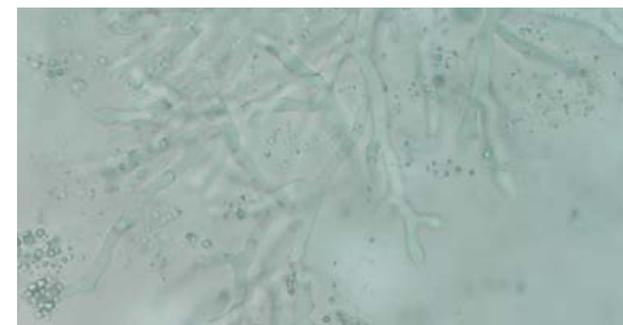
La microscopie directe pour les hyphes fongiques ou les cellules de levure est rapide et très spécifique si elle est positive, mais souvent négative. Elle nécessite des compétences et une formation considérables pour être bien réalisée, et prend du temps ; le personnel formé est trop peu nombreux. Les échantillons les plus courants soumis aux laboratoires sont les ongles, les raclages de peau et les échantillons vaginaux. Les échantillons moins courants sont les cheveux, les expectorations, les bronchoscopies, les urines et les aspirations d'aiguille. Étant donné que les infections fongiques de la peau, des ongles et des cheveux touchent environ un milliard de personnes et que 70% des femmes développent une candidose vaginale, le nombre d'échantillons est important et varie selon les pratiques locales et la prévalence de la maladie.

La plupart des échantillons sont simplement inspectés directement sans aucun prétraitement. Pour les échantillons dilués, comme le lavage broncho-alvéolaire ou l'urine, on a recours à la centrifugation, et le sédiment

est examiné - parfois à l'aide d'une cytocentrifugeuse. Les colorants les plus couramment utilisés pour l'évaluation microscopique sont la coloration de Gram, le blanc de calcofluor (CFW) (nécessitant une microscopie à fluorescence) et l'hydroxyde de potassium (KOH). Des colorations plus spécialisées (Giemsa, Schiff acide périodique, Gomori méthénamine argent ou Papanicolaou) peuvent également être utilisées, notamment en cytologie.

### Disponibilité de la microscopie directe à l'encre de Chine pour le LCR

La microscopie à l'encre de Chine est moins sensible que l'antigène cryptococcique (CrAg) mais est plus rapide que la culture. Si un test CrAg systématique et rapide est disponible pour le LCR, la microscopie à l'encre de Chine est inutile.

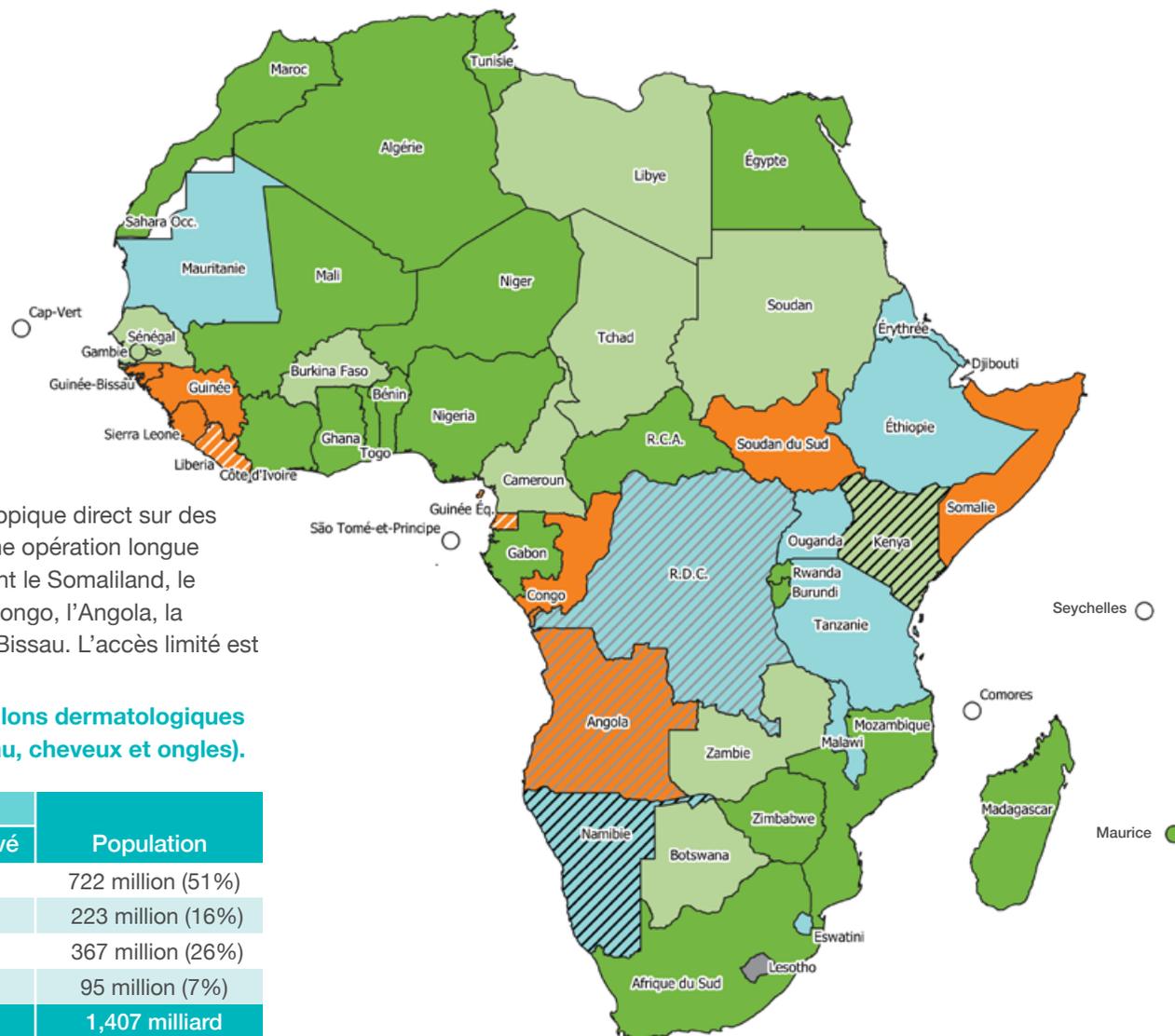
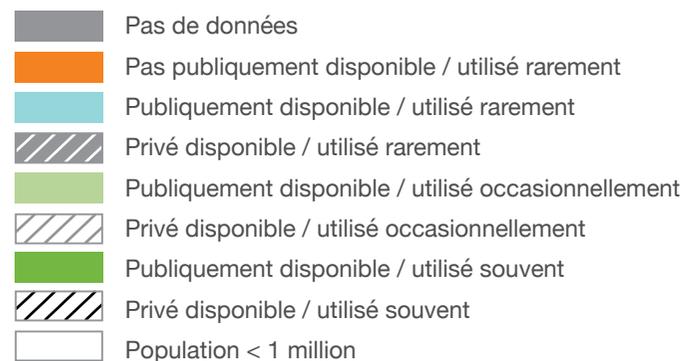


### La microscopie directe à l'encre de Chine pour le LCR dans les secteurs public et privé et par population.

Fréquence des tests	Pays étudiés		Population
	Secteur public	Secteur privé	
Souvent	23 (48%)	12 (25%)	471 million (34%)
Occasionnel	13 (27%)	13 (27%)	665 million (47%)
Rare	6 (13%)	5 (13%)	213 million (15%)
Jamais	6 (13%)	18 (38%)	58 million (4%)
<b>Totaux</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>1,407 milliard</b>

La microscopie de plusieurs types d'échantillons a été acceptée comme diagnostic essentiel par l'OMS en 2018. Elle est recommandée pour l'évaluation des cellules pour infections, néoplasies, troubles inflammatoires et dégénératifs sous cytologie en tant que DIV général à utiliser dans les laboratoires cliniques (EDL 3, Section II.a).

## Disponibilité de la microscopie directe pour les échantillons dermatologiques

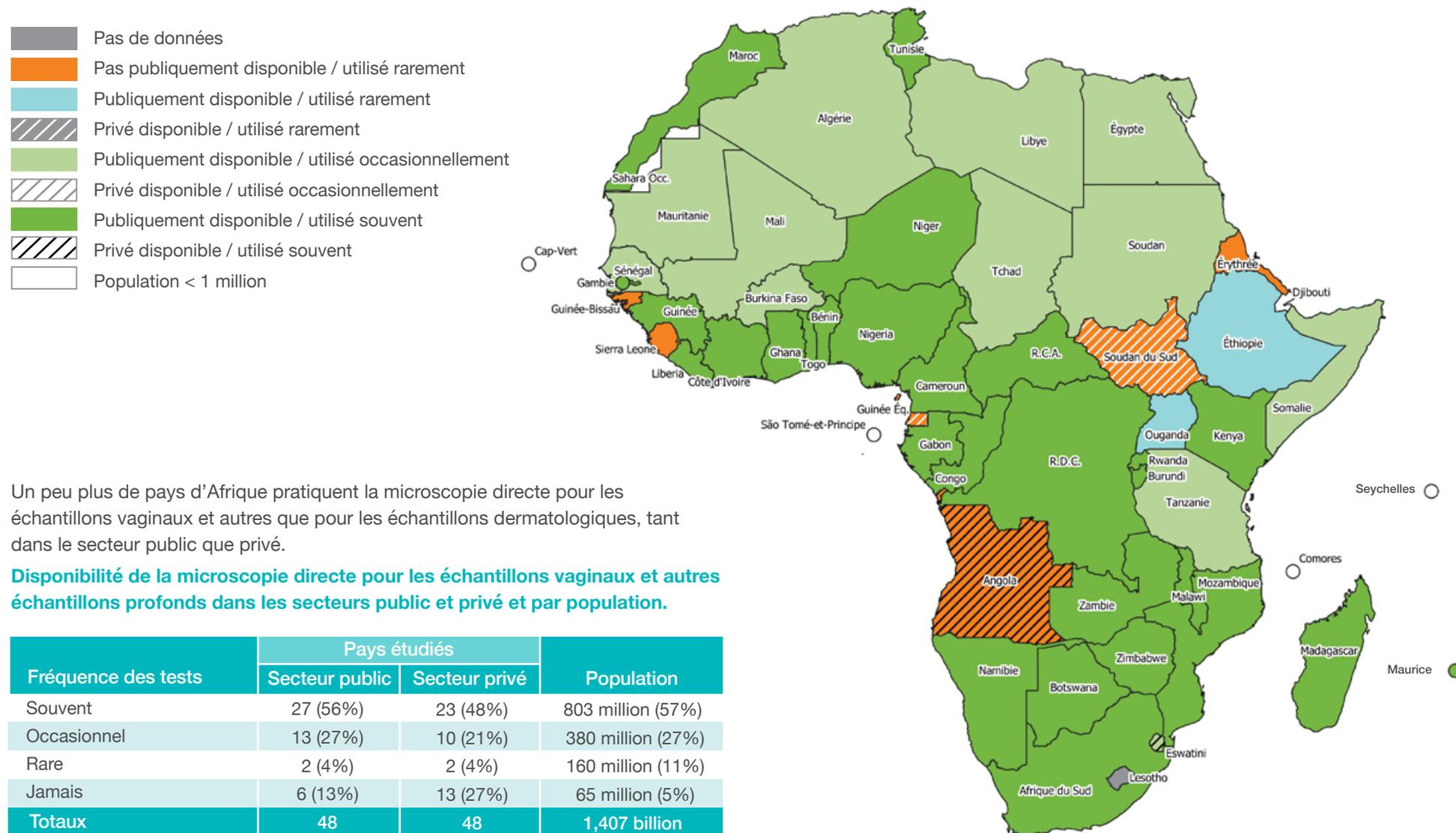


La plupart des pays d'Afrique pratiquent l'examen microscopique direct sur des échantillons dermatologiques (peau, cheveux et ongles), une opération longue et complexe. Cependant, certains ne le font pas, notamment le Somaliland, le Puntland et la Somalie, le Sud-Soudan, la République du Congo, l'Angola, la Guinée équatoriale, le Liberia, la Sierra Leone et la Guinée Bissau. L'accès limité est également courant.

### Disponibilité de la microscopie directe pour les échantillons dermatologiques dans les secteurs public et privé et par population. (Peau, cheveux et ongles).

Fréquence des tests	Pays étudiés		Population
	Secteur public	Secteur privé	
Souvent	21 (44%)	13 (27%)	722 million (51%)
Occasionnel	10 (21%)	10 (21%)	223 million (16%)
Rare	9 (19%)	5 (10%)	367 million (26%)
Jamais	8 (17%)	20 (42%)	95 million (7%)
<b>Totaux</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>1,407 milliard</b>

## Disponibilité de la microscopie directe pour les échantillons vaginaux et autres échantillons profonds



## Microscopie directe. Informations complémentaires

### Costs and ease of use

Les coûts consommables et imputables de la mécopie directe sont d'environ 3 euros, bien que la lecture de chaque échantillon puisse prendre 10 minutes de temps technique expérimenté.

### Directives

1. La microscopie directe des cheveux est recommandée dans toutes les directives traitant de la tinea capitis (Mayser, 2020).
2. La microscopie est fortement recommandée pour l'onychomycose (Seebacher, 2007; Ameen, 2014).
3. Pour les patients infectés par le VIH, la microscopie directe d'échantillons de peau est recommandée par l'OMS pour le diagnostic (OMS, 2014).
4. Un consensus international d'experts a recommandé la microscopie pour le diagnostic des ATN cutanées (mycétome, chromoblastomycose et sporotrichose) (Hay, 2019).
5. Le diagnostic de la candidose vulvo-vaginale doit faire appel à la combinaison des caractéristiques cliniques et de la détection microscopique de levures et de (pseudo-) hyphes (directives allemandes) (Farr, 2021).
6. La microscopie directe avec des azurants fluorescents à partir de spécimens cliniques est fortement recommandée pour le diagnostic de l'aspergillose invasive et de la mucormycose par la Confédération Européenne de la Mycologie Médicale et d'autres (Ullmann, 2018 ; Cornely, 2019).
7. Les lignes directrices 2018 de l'OMS sur la cryptococcose recommandent l'utilisation de la microscopie à l'encre de Chine sur le LCR uniquement si le CrAg n'est pas disponible.

**Qui tester:** L'expertise clinique et les directives du pays détermineront quels patients doivent être testés et à quel stade de la maladie. Tous les échantillons de peau, de cheveux, d'ongles et de vagin doivent être examinés au microscope, à moins qu'un autre test rapide ne soit effectué (par exemple, PCR ou antigène de *Candida*). Tous les échantillons oculaires ainsi que les échantillons bronchoscopiques et trachéaux provenant de patients en soins intensifs ou immunodéprimés doivent être examinés au microscope. Les échantillons de biopsie ou d'aspiration provenant de collections ou de tissus anormaux (c'est-à-dire la biopsie nasale) doivent également être examinés. Si la PCR de *Pneumocystis* n'est pas disponible, il est important de rechercher *Pneumocystis* au microscope sur des crachats ou des échantillons bronchoscopiques chez les patients immunodéprimés.

Qui tester	Test
Maux de tête, symptômes neurologiques	
Éruption cutanée, ou bosses	Oui
Symptômes oculaires avec anomalie cornéenne	Oui
Symptômes pulmonaires	Quelques
Leucémie et neutropénie / corticostéroïdes	Oui
Maladies graves et soin intensifs	Oui
Fièvre et septicémie	



**Où effectuer les tests:** Chaque système de santé aura une approche différente des tests de diagnostic et de la garantie que les résultats parviennent aux patients en temps voulu. Le tableau ci-dessous présente une approche générale des tests de diagnostic - en séparant l'acquisition des échantillons de l'endroit où les tests sont réellement effectués. De nombreux facteurs influencent l'échantillonnage et le lieu des tests, notamment la complexité du test, la fréquence de la maladie, le coût, la logistique du transport des échantillons et la nécessité d'obtenir des résultats rapides. Le tableau ci-dessous donne une indication de la manière dont cette cascade de tests pourrait être organisée et souligne que les diagnostics essentiels devraient être disponibles dans les hôpitaux universitaires/spécialisés dans tous les pays, comme norme minimale.

Où tester	Où les échantillons peuvent être prélevés	Où les tests peuvent être le mieux réalisés
Services communautaires	Oui	Non
Cliniques locales de tuberculose	Oui	Non
Hôpitaux locaux	Oui	Possiblement
Hôpitaux de référence	Oui	De préférence
Hôpitaux universitaires/spécialisé	Oui	Oui



## Cultures fongiques

La plupart des champignons peuvent être récupérés par culture à partir d'échantillons cliniques, même si beaucoup d'entre eux ont une croissance faible ou très lente. Environ 600 espèces de champignons (sur un total estimé à 3,5 million espèces dans le monde).

Environ 30 espèces sont responsables de plus de 99% des maladies humaines. Les milieux fongiques sont supérieurs aux milieux bactériens pour la culture des champignons. Certains champignons, tels que *Histoplasma* spp. et les dermatophytes, ont une croissance lente, les plaques doivent donc être conservées jusqu'à 3 semaines avant d'être jetées.

L'identification au niveau de l'espèce des champignons isolés en culture est obligatoire pour de nombreuses raisons. Cependant, l'identification requiert des compétences et une expérience considérables. La culture est nécessaire pour détecter la résistance aux antifongiques mais dans certains cas, l'identification au niveau de l'espèce donne des informations importantes telles que:

- *Candida krusei* est résistant au fluconazole
- Tous les *Mucorales* sont résistants au voriconazole
- *Aspergillus terreus* est résistant à l'amphotéricine B

Des tests de sensibilité peuvent être effectués sur la plupart des champignons pour détecter une résistance acquise.

### Champignons pathogènes de classe 3

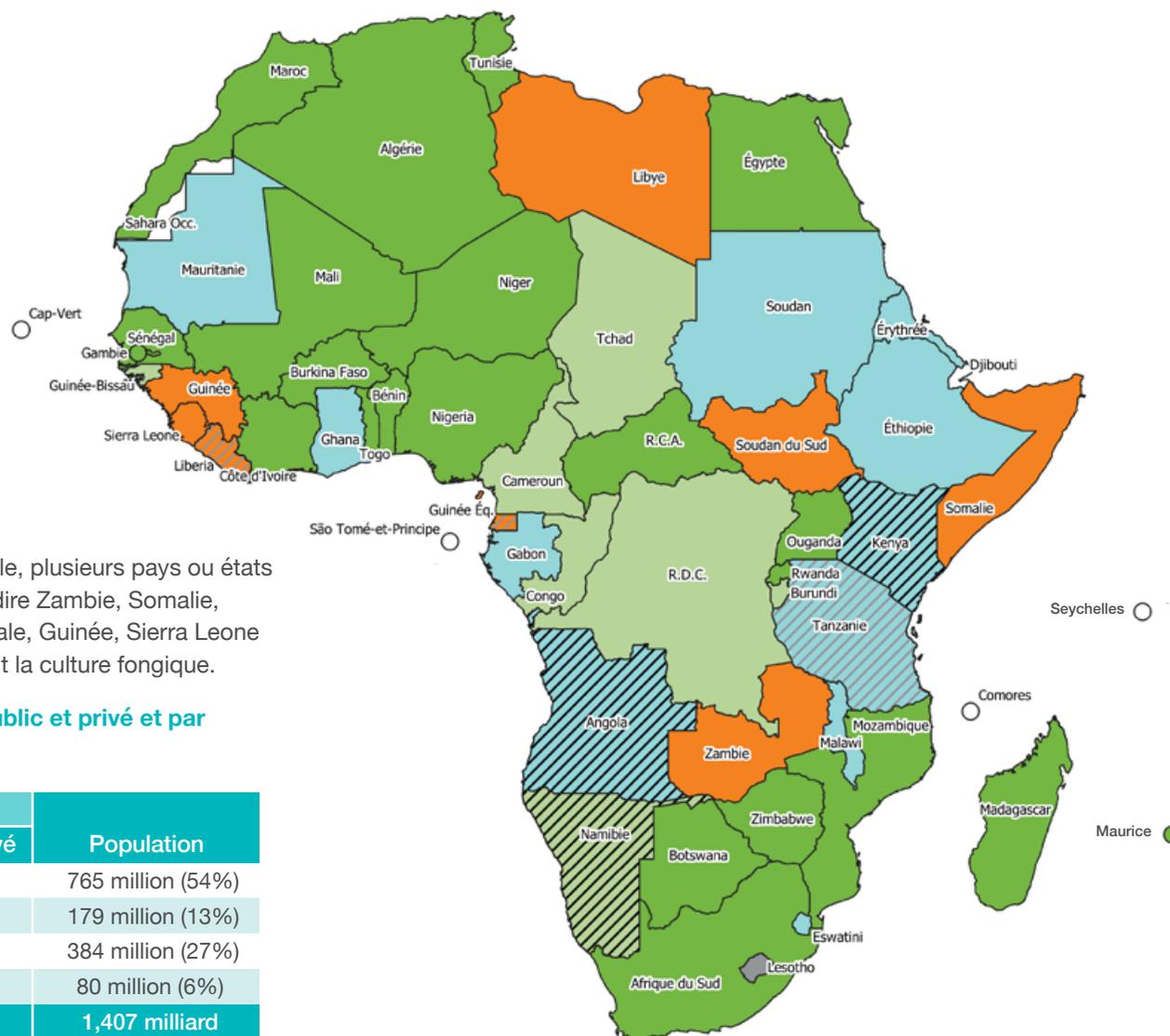
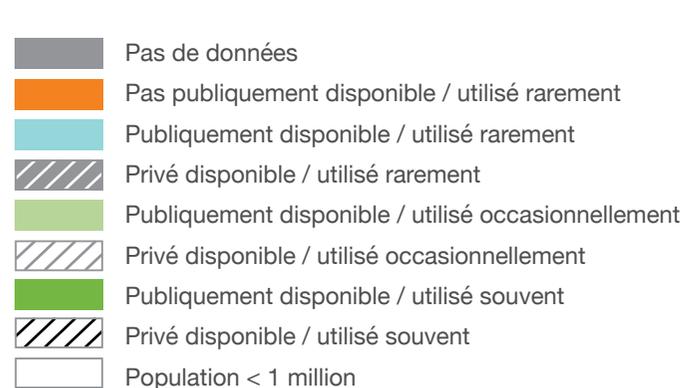
Les agents pathogènes de catégorie 3 peuvent provoquer des maladies humaines graves et constituer un danger sérieux pour les employés. Ils peuvent se propager dans la communauté, mais il existe généralement une prophylaxie ou un traitement efficace. La plupart des champignons pathogènes pour l'homme ne constituent pas un risque pour les travailleurs de laboratoire, mais certains le sont, notamment les champignons endémiques *H. capsulatum*, *Blastomyces* spp, *Coccidioides* spp et *Talaromyces marneffeii*. Seuls les deux premiers sont présents en Afrique ; les deux derniers pourraient être importés. *Cladophialophora bantiana* est une cause rare d'abcès cérébral chez les personnes normales. Un laboratoire de catégorie niveau 3 est recommandé pour la manipulation de ces cultures.

Les laboratoires capables de manipuler les agents pathogènes de classe 3 ont été cartographiés dans toute l'Afrique (voir annexe 2). Certains de ces laboratoires ne disposent pas encore de protocoles pour la manipulation des champignons.



La culture de plusieurs types d'échantillons a été acceptée comme diagnostic essentiel par l'OMS en 2018. Elle est recommandée comme étape initiale dans la détection et l'identification des espèces bactériennes et fongiques pour la sélection des régimes antimicrobiens appropriés en tant que DIV général à utiliser dans les laboratoires cliniques (LDE 3, section II.a).

## Disponibilité des cultures fongiques par pays



La situation de la culture fongique en Afrique est très variable, plusieurs pays ou états semi-autonomes ne disposant d'aucune capacité, (c'est à dire Zambie, Somalie, Puntland, Somaliland, Sud-Soudan, Libye, Guinée équatoriale, Guinée, Sierra Leone et Liberia). Plusieurs autres pays ne pratiquent que rarement la culture fongique.

### Disponibilité de la culture fongique dans les secteurs public et privé et par population.

Fréquence des tests	Pays étudiés		Population
	Secteur public	Secteur privé	
Souvent	22 (46%)	13 (27%)	765 million (54%)
Occasionnel	7 (15%)	7 (15%)	179 million (13%)
Rare	11 (23%)	7 (15%)	384 million (27%)
Jamais	8 (17%)	21 (44%)	80 million (6%)
<b>Totaux</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>1,407 milliard</b>

## Culture fongique. Informations complémentaires

### Coûts et facilité d'utilisation

Le coût d'une plaque de gélose contenant des milieux adaptés à la culture des champignons est inférieur à 3 euros. Cependant, il faut parfois beaucoup de temps et d'expertise technique, ainsi que des coûts supplémentaires (tels que des milieux supplémentaires, des réactifs, des kits d'identification, une identification moléculaire) pour finalement identifier des cultures positives. Si un antibiogramme est effectué (comme cela est recommandé pour de nombreux isolats), il s'agit d'un coût supplémentaire, d'au moins 25 euros, et souvent plus.

### Directives

1. La culture fongique est recommandée pour presque tous les échantillons, si une infection fongique est considérée comme possible, dans presque toutes les lignes directrices en tant que composante du diagnostic (Schelenz, 2015). La seule exception courante concerne les échantillons vaginaux, pour lesquels la culture n'est recommandée que pour les cas récurrents ou récalcitrants (BASH, 2019).
2. Tous les isolats cultivés doivent être identifiés au niveau du genre et, de préférence, du complexe, si le niveau de l'espèce n'est pas possible.
3. Les *Candida* spp. provenant de sites profonds (y compris les embouts de cathéters veineux centraux) doivent être soumis à un antibiogramme, si possible (Cuenca-Estrella, 2013).
4. Comme les taux de résistance aux azoles augmentent, les tests de sensibilité d'*Aspergillus* spp. deviennent plus nécessaires, mais seulement pour les isolats provenant de patients qui seront traités ou sont sous traitement et où les enquêtes environnementales locales montrent la présence de souches d'*A. fumigatus* résistantes (Ullmann, 2018). Les mises à jour sont listées ici : [weblink](#)

**Qui tester:** L'expertise clinique et les directives du pays détermineront quels patients doivent être testés et à quel stade de la maladie. Tous les échantillons de peau, de cheveux, d'ongles, de vagin, de crachats et d'yeux doivent être examinés pour culture fongique. Les échantillons de bronchoscopie, de trachée ou de tissu anormal (c'est-à-dire biopsie nasale ou cérébrale) provenant des soins intensifs et des patients immunodéprimés doivent être mis en culture pour culture fongique. L'urine des patients hospitalisés et des patients munis d'un cathéter doit faire l'objet d'une culture pour *Candida* spp.

Qui tester	Test
Maux de tête, symptômes neurologiques	Culture du LCR
Éruption cutanée, ou bosses	Oui
Symptômes oculaires avec anomalie cornéenne	Oui
Symptômes pulmonaires	Oui
Leucémie et neutropénie / corticostéroïdes	Oui
Maladies graves et soin intensifs	Hémoculture
Fièvre et septicémie	Hémoculture



**Où effectuer les tests:** Chaque système de santé aura une approche différente des tests de diagnostic et de la garantie que les résultats parviennent aux patients en temps voulu. Le tableau ci-dessous présente une approche générale des tests de diagnostic - en séparant l'acquisition des échantillons de l'endroit où les tests sont réellement effectués. De nombreux facteurs influencent l'échantillonnage et le lieu des tests, notamment la complexité du test, la fréquence de la maladie, le coût, la logistique du transport des échantillons et la nécessité d'obtenir des résultats rapides. Le tableau ci-dessous donne une indication de la manière dont cette cascade de tests pourrait être organisée et souligne que les diagnostics essentiels devraient être disponibles dans les hôpitaux universitaires/spécialisés dans tous les pays, comme norme minimale.

Où tester	Où les échantillons peuvent être prélevés	Où les tests peuvent être le mieux réalisés
Services communautaires	Oui	Non
Cliniques locales de tuberculose	Oui	Non
Cliniques VIH locales	Oui	Non
Hôpitaux locaux	Oui	Possiblement
Hôpitaux de référence	Oui	De préférence
Hôpitaux universitaires/spécialisés	Oui	Oui



## Hémoculture

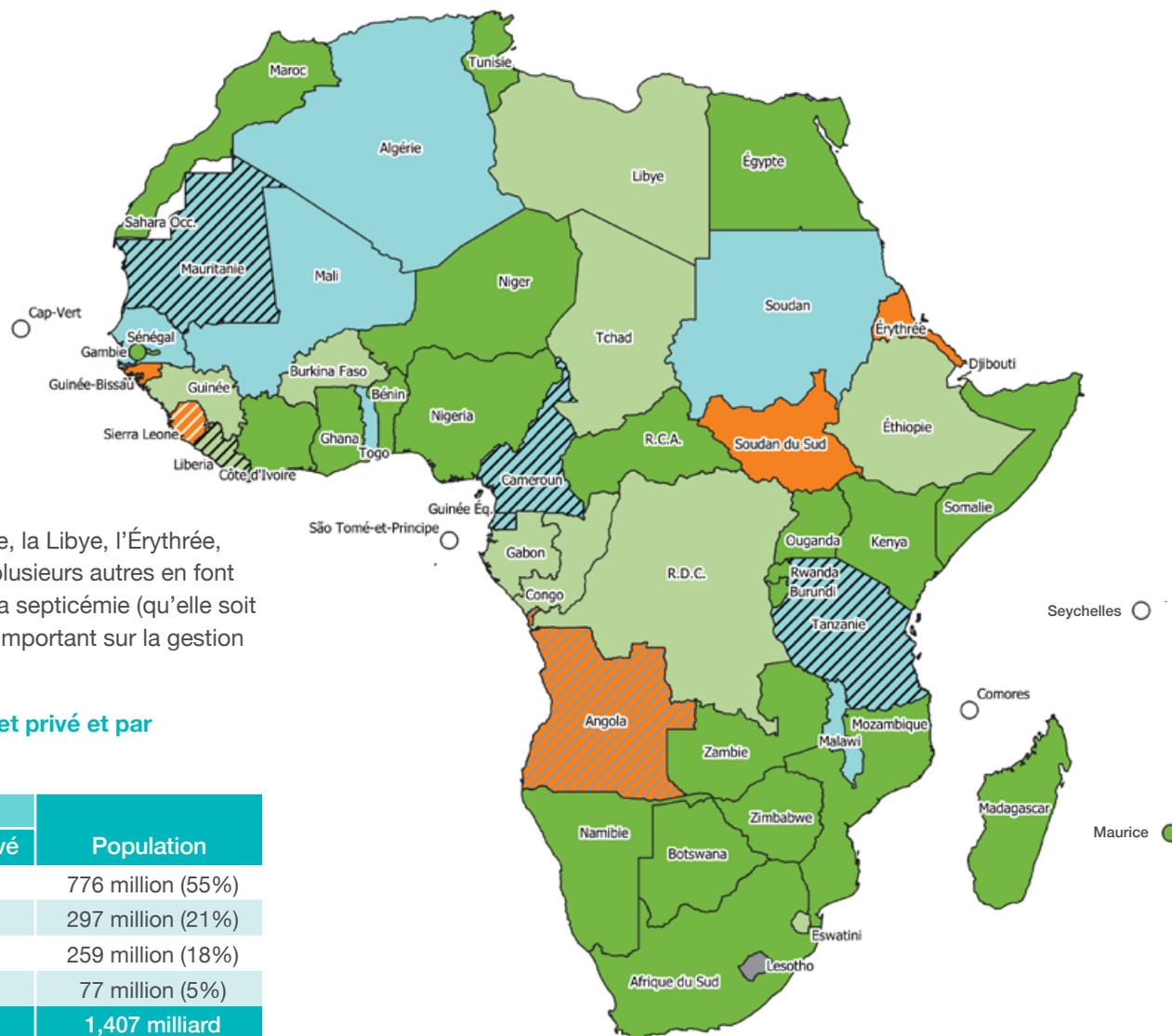
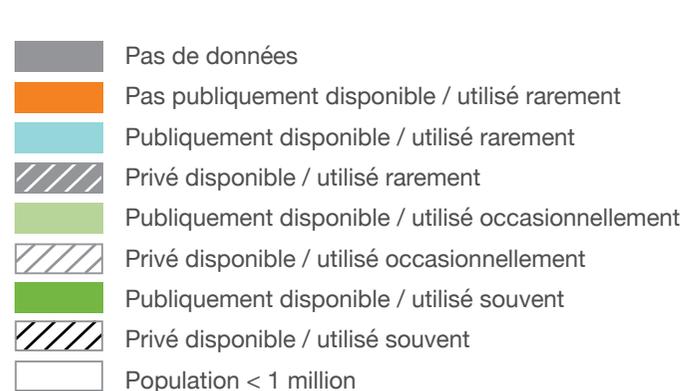
L'hémoculture est le test le plus important pour définir les causes de la septicémie chez les adultes et les enfants et pour diagnostiquer une endocardite (infection de la valve cardiaque) (Weiss, 2020 ; Gould, 2011). Les champignons les plus fréquemment retrouvés dans le sang sont les espèces de *Candida*, et l'espèce précise ainsi que son schéma de sensibilité sont importants pour une prise en charge optimale. Une fois le *Candida* cultivé, on peut commencer un traitement antifongique et généralement arrêter le traitement antibactérien, ce qui contribue au contrôle de la résistance aux antimicrobiens (Denning, 2017).

Il existe une dépendance temporelle importante pour les septicémies bactériennes et fongiques, en termes de prélèvement, de rapidité du résultat et de mise en route du traitement. Un retard de 50 minutes dans la réalisation d'une hémoculture contribue à 1 décès supplémentaire sur 35, alors qu'un retard de 2 heures augmente le nombre de décès de 1 sur 14 (Pruinelli, 2018). Cela est particulièrement vrai pour l'infection sanguine à *Candida*, car sans culture, le diagnostic sera presque toujours manqué, et restera non traité.



La culture du sang veineux a été acceptée comme diagnostic essentiel par l'OMS en 2018. Elle est recommandée pour la détection des infections bactériennes et fongiques du sang (septicémie) en tant que DIV général à utiliser dans les laboratoires cliniques (LDE 3, section II.a).

## Disponibilité de l'hémoculture par pays



Quelques pays ne font pas d'hémocultures - la Sierra Leone, la Libye, l'Érythrée, Guinée-Bissau, le Sud-Soudan, la Somalie et l'Angola - et plusieurs autres en font très peu. Les hémocultures étant un examen critique pour la septicémie (qu'elle soit bactérienne ou fongique), ce manque d'accès a un impact important sur la gestion des infections graves dans de nombreux pays.

### Disponibilité de l'hémoculture dans les secteurs public et privé et par population.

Fréquence des tests	Pays étudiés		Population
	Secteur public	Secteur privé	
Souvent	22 (46%)	17 (35%)	776 million (55%)
Occasionnel	9 (19%)	10 (21%)	297 million (21%)
Rare	10 (21%)	6 (13%)	259 million (18%)
Jamais	7 (15%)	15 (31%)	77 million (5%)
<b>Totaux</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>1,407 milliard</b>

## Hémoculture. Informations complémentaires

### Coûts et facilité d'utilisation

Il existe plusieurs systèmes d'hémoculture commerciaux différents, presque tous avec une alerte lorsqu'un flacon devient positif. Le coût typique d'une hémoculture est de 15 à 20 euros, bien que chaque bouteille puisse coûter aussi peu que 3 euros. En cas de résultat positif, des frais supplémentaires seront engagés pour l'identification de l'organisme et l'antibiogramme, le cas échéant.

### Directives

1. La campagne "Survivre à la septicémie" recommande de réaliser des hémocultures avant d'administrer des antibiotiques dans tous les cas de septicémie clinique (Weiss, 2020).
2. Deux hémocultures sont optimales si l'on soupçonne une endocardite, ou trois séries chez les patients présentant une présentation chronique ou subaiguë (Gould, 2012)

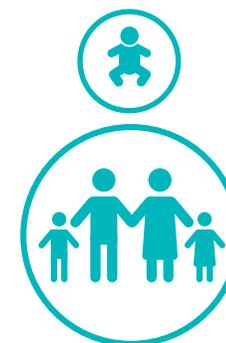
Les mises à jour sont listées ici: [weblink](#)

### Fournisseurs

Il existe de nombreux fournisseurs de flacons et de systèmes d'hémoculture.

**Who to test:** L'expertise clinique et les directives du pays détermineront quels patients doivent être testés et à quel stade de la maladie. Les patients hospitalisés et immunodéprimés (y compris les cas avancés d'infection par le VIH) doivent faire l'objet d'hémocultures et inclure des milieux capables de cultiver les champignons. Si une levure est observée à la coloration de Gram, il est habituel de faire un test en tube de germe pour distinguer *Candida albicans* des autres espèces qui sont plus susceptibles d'être résistantes au fluconazole.

Qui tester	Test
Maux de tête, symptômes neurologiques	
Éruption cutanée, ou bosses	Oui si VIH+
Symptômes oculaires avec anomalie cornéenne	
Symptômes pulmonaires	
Leucémie et neutropénie / corticostéroïdes	Oui
Maladies graves et soin intensifs	Oui
Fièvre et septicémie	Oui si VIH+



**Où effectuer les tests:** Chaque système de santé aura une approche différente des tests de diagnostic et de la garantie que les résultats parviennent aux patients en temps voulu. Le tableau ci-dessous présente une approche générale des tests de diagnostic - en séparant l'acquisition des échantillons de l'endroit où les tests sont réellement effectués. De nombreux facteurs influencent l'échantillonnage et le lieu des tests, notamment la complexité du test, la fréquence de la maladie, le coût, la logistique du transport des échantillons et la nécessité d'obtenir des résultats rapides. Le tableau ci-dessous donne une indication de la manière dont cette cascade de tests pourrait être organisée et souligne que les diagnostics essentiels devraient être disponibles dans les hôpitaux universitaires/spécialisés dans tous les pays, comme norme minimale.

Où tester	Où les échantillons peuvent être prélevés	Où les tests peuvent être le mieux réalisés
Services communautaires	Non	Non
Cliniques VIH locales	Non	Non
Hôpitaux locaux	De préférence	Possiblement
Hôpitaux de référence	Oui	De préférence
Hôpitaux universitaires/spécialisés	Oui	Oui



## Histopathologie

La détection de champignons dans les tissus provenant d'échantillons de biopsie chirurgicale ou de fibroscope, d'échantillons d'aspiration par aiguille, d'empreintes de tampons ou de tissus d'autopsie peut fournir la preuve définitive d'une maladie fongique invasive.

La mycose est un mimétisme occasionnel du cancer et l'histopathologie fournit le diagnostic correct (Guarner, 2011).

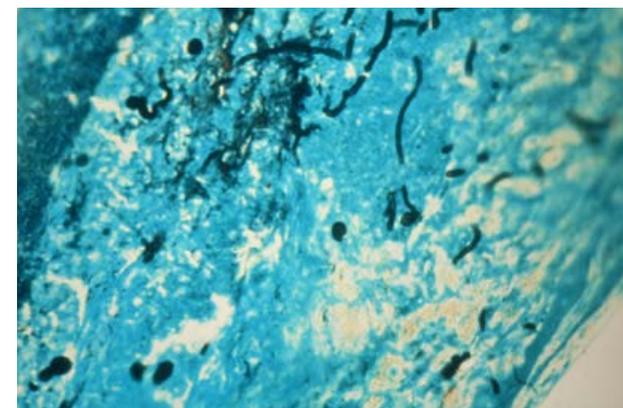
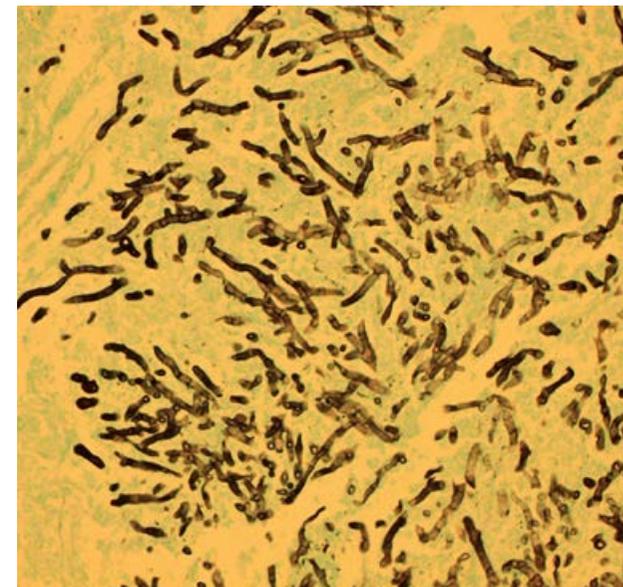
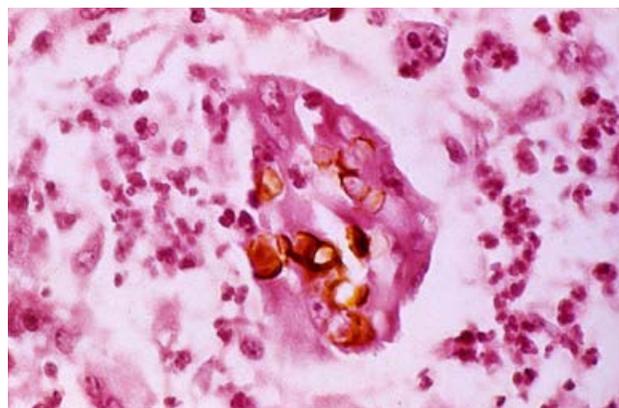
Tous les tissus sont colorés à l'hématoxyline et à l'éosine (H&E), mais les hyphes et les levures sont souvent invisibles.

Les colorations spécialisées pour les champignons doivent être réalisées en parallèle des colorations standards, chez les patients immunodéprimés (Schelenz, 2015). Les colorations supplémentaires pour les champignons sont la coloration de Grocott (méthénamine) argent (GMS) ou l'acide périodique de Schiff (PAS) (Fernandez-Flores, 2014). Habituellement, la coloration de Ziehl-Neelsen pour les organismes acido-alcooliques et la coloration de Gram sont également réalisées pour les bactéries et les champignons. Pour voir les champignons dans les tissus, la coloration GMS est plus sensible que le PAS, mais comme elle colore également la réticuline des tissus et les lysosomes des cellules inflammatoires, le fond peut être difficile à interpréter. La morphologie de toute réaction tissulaire à une infection fongique adjacente aux structures fongiques est mieux visualisée avec le PAS qu'avec le GMS, ce qui est pertinent pour décrire les réactions granulomateuses ou les réactions des éosinophiles ou une absence de réaction comme dans l'infection à *Pneumocystis*, par exemple.

Des normes de déclaration ont été publiées, car déterminer le champignon précis impliqué peut être un défi mais peut être déduit grâce à certains traits très caractéristiques (Schelenz, 2015). Cultures à partir de tissus sont souvent

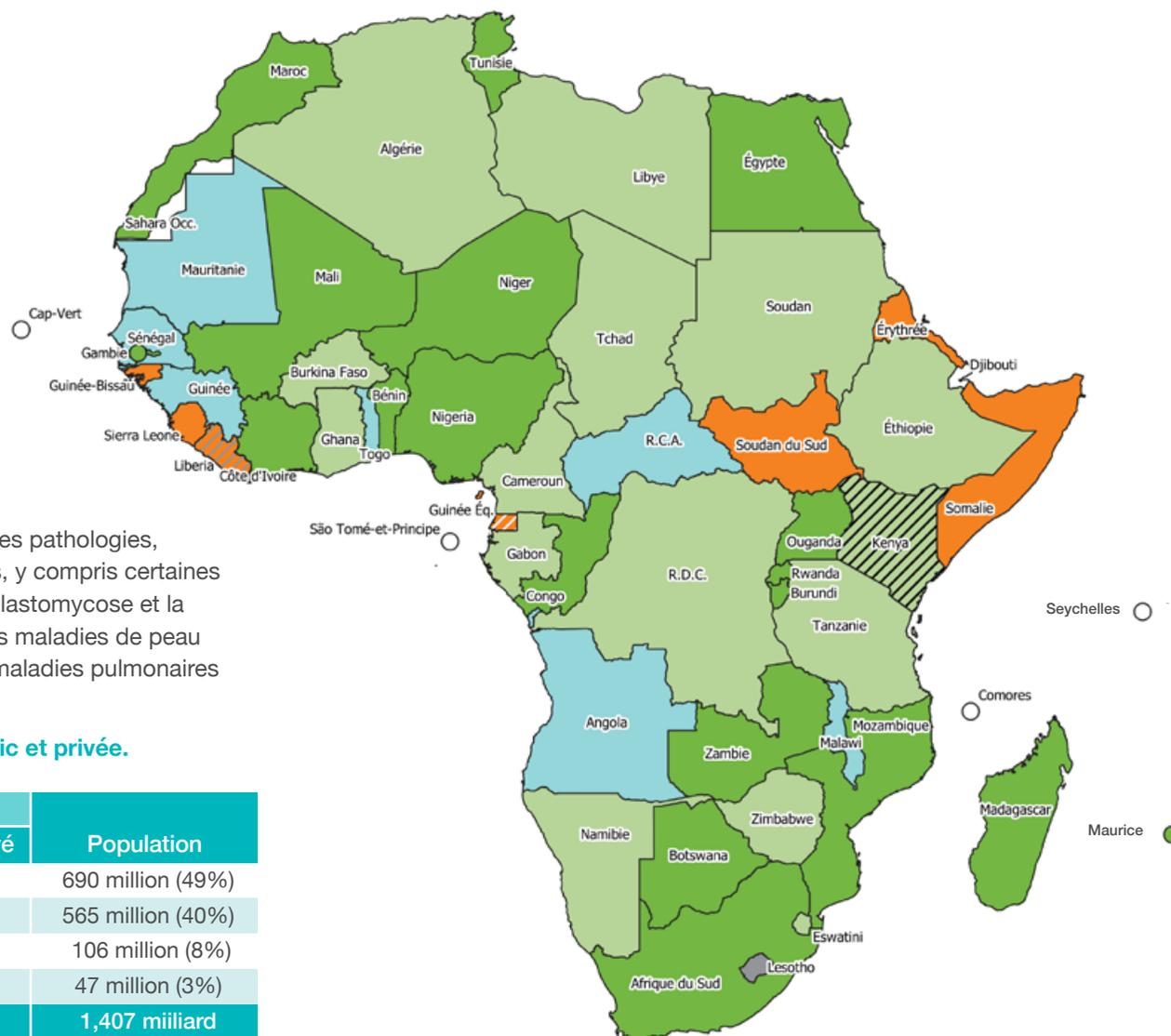
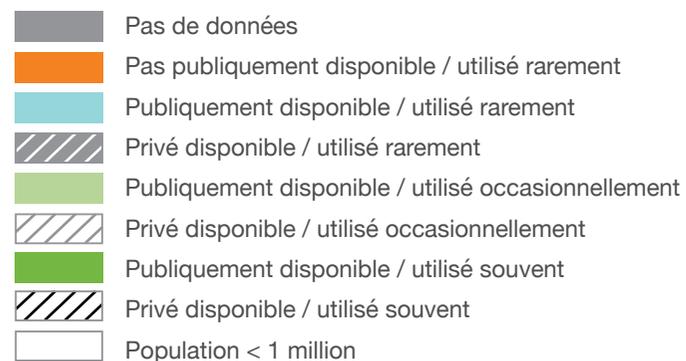
négatifs. Des blocs enrobés de paraffine peuvent être utilisés pour l'extraction d'ADN et le séquençage afin d'identifier le champignon responsable, mais cela ne réussit pas toujours.

1. La plupart des pays africains disposent d'un service d'histopathologie, mais certains seulement pour des maladies spécifiques comme la leishmaniose.
2. En Libye, l'histopathologie est pratiquée, mais pas les colorations fongiques.
3. Dans d'autres pays, dont la Somalie, le Puntland, le Somaliland, le Sud-Soudan, Angola, Érythrée, la Sierra Leone et la Guinée-Bissau, il n'existe pratiquement aucun service d'histopathologie.
4. Dans de nombreux autres pays, le service est très limité, notamment en Algérie, Mauritanie, au Sénégal, Mali, Sudan, Cameroun, au Togo, Guinée équatoriale, République centrafricaine, au Malawi et en Tanzania.



L'histopathologie a été acceptée comme diagnostic essentiel par l'OMS en 2018. Elle est recommandée pour l'évaluation des tissus en vue de détecter les infections, les néoplasies et les troubles inflammatoires et dégénératifs, en tant que DIV général à utiliser dans les laboratoires cliniques (LDE 3, section II.a).

## Disponibilité de l'histopathologie par pays



L'histopathologie est un examen critique pour de nombreuses pathologies, notamment le cancer, de nombreuses maladies infectieuses, y compris certaines maladies fongiques (par exemple, le mycétome, la chromoblastomycose et la sporotrichose) et certaines maladies bénignes telles que des maladies de peau inhabituelles, le diagnostic de maladies rénales graves, de maladies pulmonaires interstitielles et de multiples affections hépatiques.

### Disponibilité de l'histopathologie dans les secteurs public et privé.

Fréquence des tests	Pays étudiés		Population
	Secteur public	Secteur privé	
Souvent	19 (40%)	10 (21%)	690 million (49%)
Occasionnel	15 (31%)	9 (19%)	565 million (40%)
Rare	7 (15%)	6 (13%)	106 million (8%)
Jamais	7 (15%)	23 (48%)	47 million (3%)
<b>Totaux</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>1,407 milliard</b>

## Histopathologie. Informations complémentaires

### Coûts et facilité d'utilisation

La majorité des frais d'histopathologie étaient de l'ordre de 20 à 50 euros, parfois plus.

### Directives

Des recommandations sommaires sur l'importance et les normes de rapport pour l'histopathologie des maladies fongiques sont publiées (Schelenz, 2015).

Les mises à jour sont listées ici: [weblink](#)

### Fournisseurs

Il existe de nombreux fournisseurs de réactifs standard pour l'histopathologie qui sont peu coûteux.

**Qui tester:** L'expertise clinique et les directives du pays détermineront quels patients doivent être testés et à quel stade de la maladie. Tous les tissus, y compris les biopsies, des patients immunodéprimés et diabétiques doivent être colorés pour les champignons (généralement une coloration GMS ou PAS). Si possible, ces colorations doivent être effectuées en même temps que la coloration H&E standard et faire l'objet d'un rapport rapide. Les patients présentant des lésions cutanées chroniques avec un diagnostic possible de mycétome, de chromoblastomycose ou de sporotrichose doivent également être examinés à la recherche de champignons.

Qui tester	Test
Maux de tête, symptômes neurologiques	
Éruption cutanée, ou bosses	Oui
Symptômes oculaires avec anomalie cornéenne	
Symptômes pulmonaires	Patients sélectionnés
Leucémie et neutropénie / corticostéroïdes	
Maladies graves et soin intensifs	
Fièvre et septicémie	



**Où effectuer les tests:** Chaque système de santé aura une approche différente des tests de diagnostic et de la garantie que les résultats parviennent aux patients en temps voulu. Le tableau ci-dessous présente une approche générale des tests de diagnostic - en séparant l'acquisition des échantillons de l'endroit où les tests sont réellement effectués. De nombreux facteurs influencent l'échantillonnage et le lieu des tests, notamment la complexité du test, la fréquence de la maladie, le coût, la logistique du transport des échantillons et la nécessité d'obtenir des résultats rapides. Le tableau ci-dessous donne une indication de la manière dont cette cascade de tests pourrait être organisée et souligne que les diagnostics essentiels devraient être disponibles dans les hôpitaux universitaires/spécialisés dans tous les pays, comme norme minimale.

Où tester	Où les échantillons peuvent être prélevés	Où les tests peuvent être le mieux réalisés
Services communautaires	Non	Non
Cliniques VIH locales	Non	Non
Hôpitaux locaux	Oui	Non
Hôpitaux de référence	Oui	Oui
Hôpitaux universitaires/spécialisés	Oui	Oui

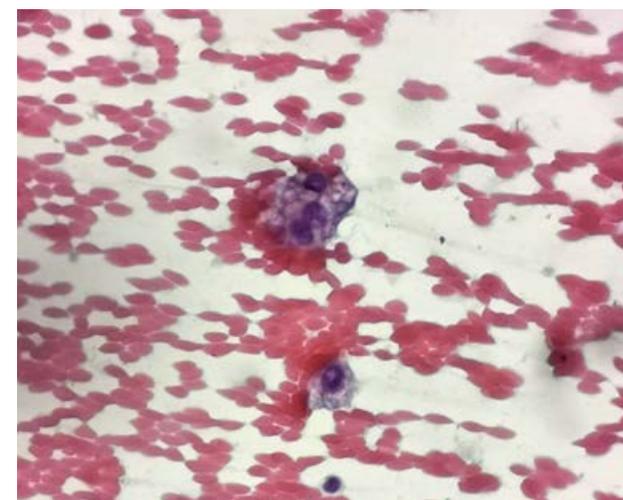
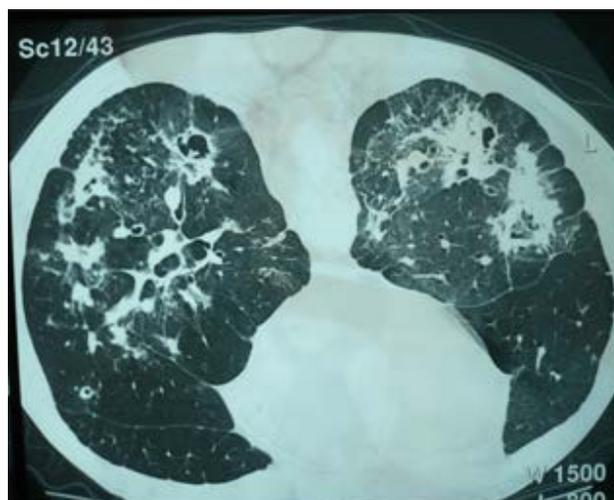


## Antigène d'*Histoplasma*

L'*Histoplasma* est un champignon géographiquement localisé, lié aux chauves-souris et au guano des oiseaux. Il est plus fréquent dans les zones rurales. L'exposition peut être cartographiée grâce à des tests cutanés pour détecter une exposition passée. Certaines régions du monde comptent plus de 25 % de population ayant été exposée et sont considérées comme hyperendémiques. Non diagnostiquée et traitée, l'histoplasmose disséminée est toujours mortelle dans le SIDA et est souvent confondue avec la tuberculose.

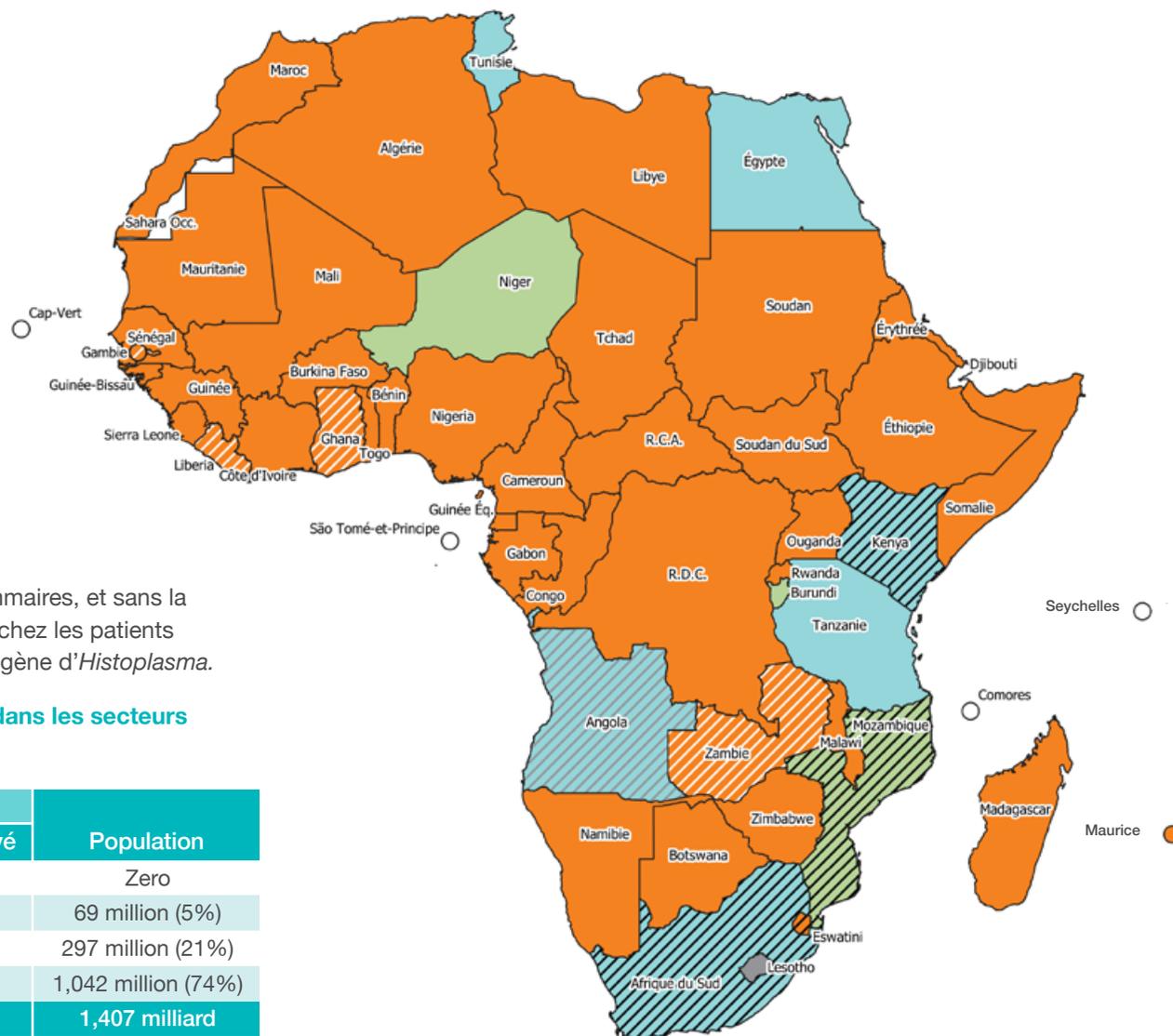
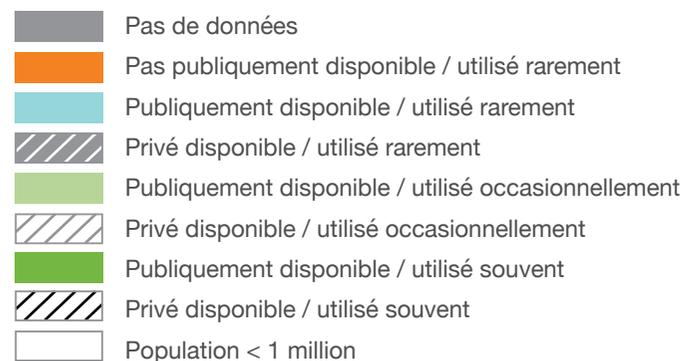
Peu d'études ont été réalisées pour déterminer l'incidence de l'histoplasmose chez les personnes infectées par le VIH en Afrique, mais là où elles ont été réalisées, l'histoplasmose était présente (Mapengo, 2022 ; Oladele, 2022).

Au moins 90% des patients atteints d'histoplasmose liée au SIDA peuvent être diagnostiqués par la détection de l'antigène *Histoplasma* dans l'urine et le sérum (Caceres, 2019). Les autres moyens de poser le diagnostic sont invasifs, douloureux et moins sensibles, notamment la biopsie de la peau ou de la moelle osseuse et la culture. La PCR pourrait être une alternative à la détection de l'antigène, mais il n'existe pas de tests PCR commercialisés pour *Histoplasma*.



La détection de l'antigène de l'*histoplasme* dans l'urine a été approuvée de manière conditionnelle en tant que liste de diagnostics essentiels en 2019 et entièrement intégrée en 2021 (3e LDE, 2021). Elle est recommandée comme aide au diagnostic de l'histoplasmose disséminée en tant que DIV spécifique de la maladie à utiliser dans les laboratoires cliniques (LDE 3, section II.b).

## Disponibilité du test *Histoplasma* par pays



Les connaissances sur l'histoplasmose en Afrique sont sommaires, et sans la détection de l'antigène, elle est presque toujours manquée chez les patients immunodéprimés. Très peu de pays en Afrique testent l'antigène d'*Histoplasma*.

### Disponibilité du dépistage de l'antigène d'*Histoplasma* dans les secteurs public et privé et par population.

Fréquence des tests	Pays étudiés		Population
	Secteur public	Secteur privé	
Souvent	0	4 (8%)	Zéro
Occasionnel	3 (6%)	2 (4%)	69 million (5%)
Rare	5 (10%)	6 (13%)	297 million (21%)
Jamais	40 (83%)	36 (75%)	1,042 million (74%)
<b>Totaux</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>1,407 milliard</b>

## Test d'*histoplasme*. Informations complémentaires

### Coût et facilité d'utilisation

1. Le coût par essai de la détection d'antigènes en utilisant un format ELISA ou LFA est inférieur à 15 euros par échantillon.
2. Les analyses par flux latéral sont légèrement plus simples à réaliser, mais leur coût est à peu près le même, voire inférieur s'il s'agit d'un seul échantillon.
3. La formation du personnel technique pour effectuer des tests ELISA de routine prend 1 jour.

### Directives

En 2020, l'OPS et l'OMS ont publié des directives sur le diagnostic et la prise en charge de l'histoplasme disséminée dans le cadre du sida (OPS, 2020). Celles-ci recommander un diagnostic basé sur l'antigène chez tous les patients des zones endémiques pour l'histoplasme.

En 2007, l'Infectious Diseases Society of America a mis à jour ses lignes directrices (Wheat, 2007) et, depuis, plusieurs autres ont été publiées, notamment pour les soins intensifs (Limper, 2011), les transplantés (Miller, 2019) et, plus récemment, une ligne directrice mondiale rédigée par des auteurs internationaux (Thompson, 2021).

Les mises à jour sont listées ici: [weblink](#)

### Fournisseurs

Il existe plusieurs fournisseurs de tests d'antigènes d'*Histoplasma*, dont voici la liste: [weblink](#)

Les preuves soumises à l'OMS pour soutenir l'inclusion de l'antigène *Aspergillus* dans la 3e liste modèle des diagnostics in vitro essentiels peuvent être trouvées ici: [weblink](#)

**Qui tester:** L'expertise clinique et les directives du pays détermineront quels patients doivent être testés et à quel stade de la maladie. Les adultes atteints d'une infection à VIH avancée, y compris les patients récemment hospitalisés, constituent le principal groupe à tester. Il n'est pas clair si les enfants doivent être testés. Dans les régions où l'incidence de l'histoplasme est très faible, le test peut être effectué lorsque d'autres diagnostics ont été exclus. Les autres patients immunodéprimés présentant une pancytopénie, une septicémie, une hépatosplénomégalie et des caractéristiques gastro-intestinales doivent être testés. Tous les efforts doivent être faits pour obtenir l'urine des patients, car c'est le meilleur échantillon.

Qui tester	Test
Maux de tête, symptômes neurologiques	
Éruption cutanée, ou bosses	Oui si VIH+
Symptômes oculaires avec anomalie cornéenne	
Symptômes pulmonaires	Oui si VIH+
Leucémie et neutropénie / corticostéroïdes	Certains patients
Maladies graves et soin intensifs	Certains patients
Fièvre et septicémie	Oui si VIH+



**Where to test:** Chaque système de santé aura une approche différente des tests de diagnostic et de la garantie que les résultats parviennent aux patients en temps voulu. Le tableau ci-dessous présente une approche générale des tests de diagnostic - en séparant l'acquisition des échantillons de l'endroit où les tests sont réellement effectués. De nombreux facteurs influencent l'échantillonnage et le lieu des tests, notamment la complexité du test, la fréquence de la maladie, le coût, la logistique du transport des échantillons et la nécessité d'obtenir des résultats rapides. Le tableau ci-dessous donne une indication de la manière dont cette cascade de tests pourrait être organisée et souligne que les diagnostics essentiels devraient être disponibles dans les hôpitaux universitaires/spécialisés dans tous les pays, comme norme minimale.

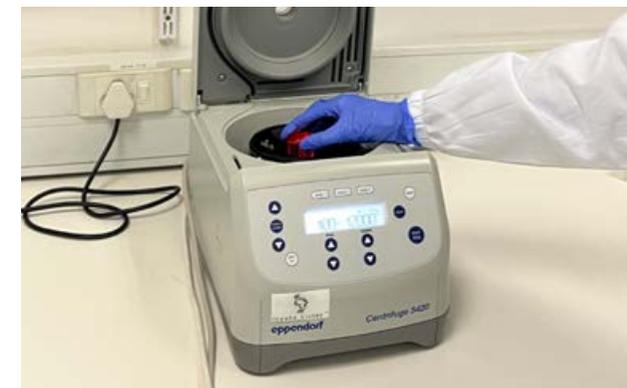
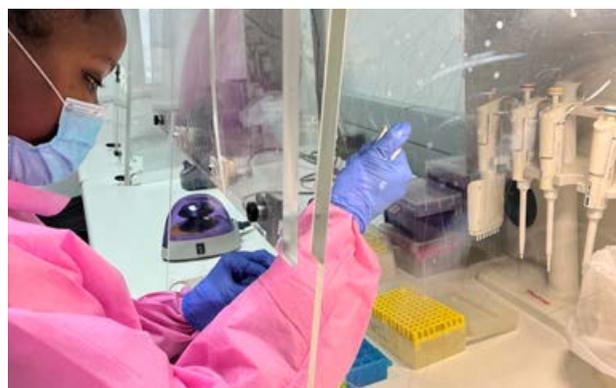
Où tester	Où les échantillons peuvent être prélevés	Où les tests peuvent être le mieux réalisés
Services communautaires	Possiblement	Non
Cliniques VIH locales	De préférence	Possiblement
Hôpitaux locaux	De préférence	Possiblement
Hôpitaux de référence	Oui	De préférence
Hôpitaux universitaires/spécialisés	Oui	Oui



## *Pneumocystis* PCR

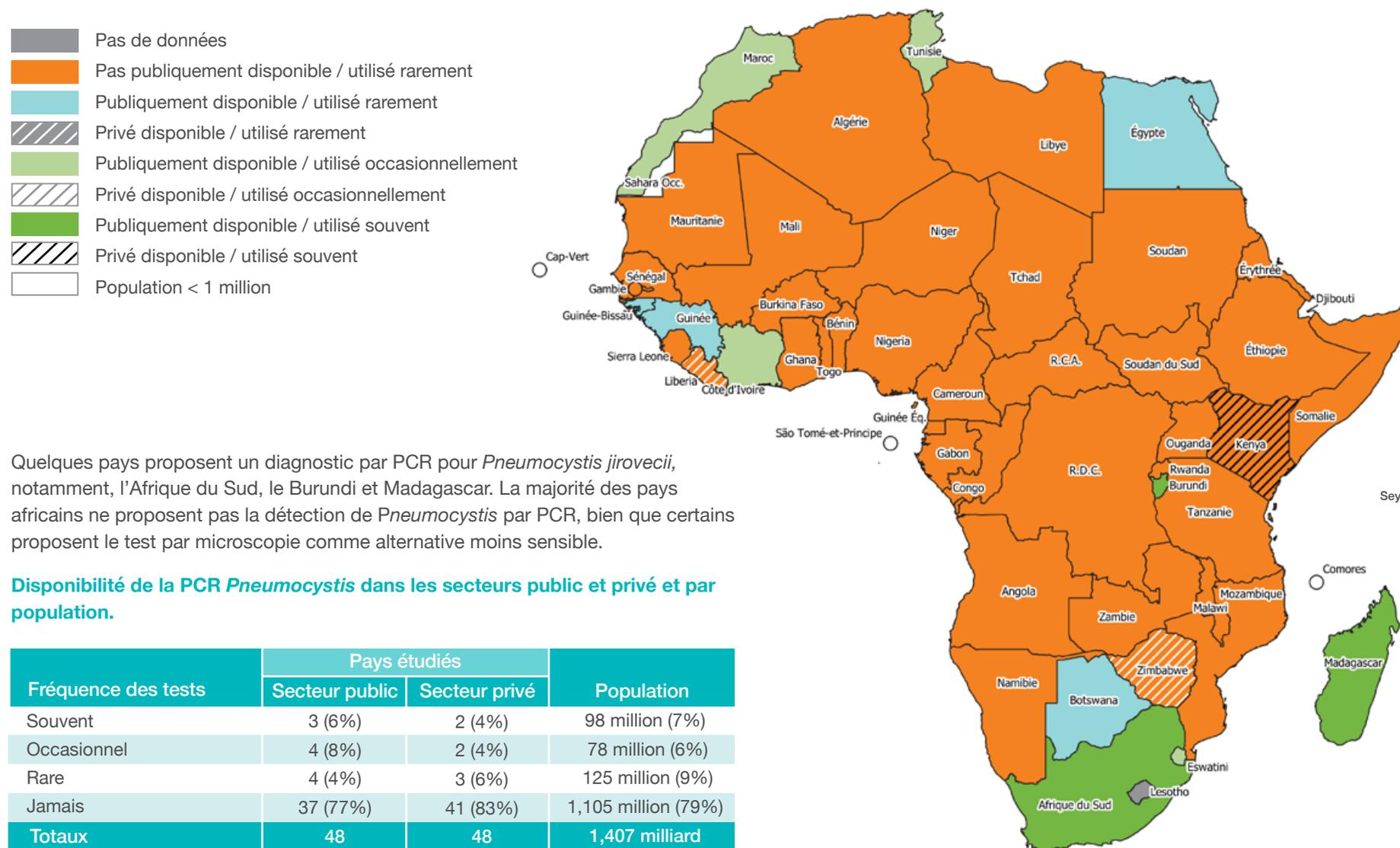
Chaque espèce de *Pneumocystis* a évolué conjointement avec son hôte mammifère et l'espèce humaine est classée comme *Pneumocystis jirovecii*. Ce champignon est si bien adapté au poumon humain qu'il ne peut pas se développer sur la gélose, et le diagnostic de laboratoire repose sur la microscopie ou la PCR. Le type d'échantillon habituel est l'expectoration ou l'expectoration induite ou le lavage broncho-alvéolaire, avec une sensibilité équivalente.

La microscopie est moins sensible, (70-90%), que la PCR (97%) (Wills, 2021). La PCR de *Pneumocystis* a une excellente valeur prédictive négative (VPN) de  $\geq 99\%$  suffisante pour écarter le diagnostic lorsque la PCR est négative (Summah, 2013; Fan, 2013). La PCR peut également être utilisée sur les aspirats nasopharyngés des bébés et des jeunes enfants. La détection directe de la mutation de résistance au cotrimoxazole est également possible avec la PCR, mais pas avec la microscopie.



La PCR de *Pneumocystis* a été ajoutée à la liste des diagnostics essentiels en 2021 (3e LDE, 2021). Elle est recommandée comme aide au diagnostic de la PCP en tant que DIV spécifique de la maladie à utiliser dans les laboratoires cliniques (LDE 3, section II.b).

## Disponibilité de la PCR *Pneumocystis* par pays



## PCR de la *Pneumocystis*. Informations supplémentaires

### Coûts et facilité d'utilisation

Le coût par analyse est variable selon le fournisseur et les volumes. Le coût de l'extraction de l'ADN est de 5 à 10 euros par échantillon. Le coût du test est d'environ 20 à 25 euros. Il est nécessaire de disposer d'un système de traitement des échantillons respiratoires (comme pour la tuberculose ou la pneumonie), et d'au moins un thermocycleur PCR, comme celui utilisé pour de nombreux tests COVID-19. Il s'agit de l'essai de diagnostic fongique le plus difficile sur le plan technique, mais l'utilisation généralisée de la PCR pour le COVID-19 et d'autres agents pathogènes a probablement permis d'améliorer les compétences sont disponibles dans de nombreux établissements de santé.

### Directives

1. Le diagnostic de la pneumonie à *Pneumocystis* par PCR est recommandé par l'OMS (2017) chez les patients présentant les caractéristiques suivantes VIH qui présentent des symptômes respiratoires.
2. Il existe également des directives sur le diagnostic de la PCP provenant de la cinquième conférence européenne sur les infections dans les leucémies (Alanio, 2016) et la communauté de pratique des maladies infectieuses de l'American Society of Transplantation pour les patients transplantés (Fishman et al, 2019).

Les mises à jour sont listées ici: [weblink](#)

### Fournisseurs

Il existe plusieurs fournisseurs de tests *Pneumocystis*, dont voici la liste: [weblink](#)

Les preuves soumises à l'OMS pour soutenir l'inclusion de la PCR de *Pneumocystis* dans la 3e liste modèle des diagnostics in vitro essentiels peuvent être listés ici:

[weblink](#)

**Who to test:** L'expertise clinique et les directives du pays détermineront quels patients doivent être testés et à quel stade de la maladie. La PCR de *Pneumocystis* sur les expectorations ou les échantillons bronchoscopiques est utile chez les patients immunodéprimés. Chez les bébés et les jeunes enfants, les échantillons nasopharyngés peuvent être analysés par PCR (mais pas par microscopie). Le sang et les tissus peuvent également être analysés par PCR.

Qui tester	Test
Maux de tête, symptômes neurologiques	
Éruption cutanée, ou bosses	
Symptômes oculaires avec anomalie cornéenne	
Symptômes pulmonaires	Oui si VIH+ ou cancer
Leucémie et neutropénie / corticostéroïdes	Oui
Maladies graves et soins intensifs	Quelques
Fièvre et septicémie	



**Où effectuer les tests:** Chaque système de santé aura une approche différente des tests de diagnostic et de la garantie que les résultats parviennent aux patients en temps voulu. Le tableau ci-dessous présente une approche générale des tests de diagnostic - en séparant l'acquisition des échantillons de l'endroit où les tests sont réellement effectués. De nombreux facteurs influencent l'échantillonnage et le lieu des tests, notamment la complexité du test, la fréquence de la maladie, le coût, la logistique du transport des échantillons et la nécessité d'obtenir des résultats rapides. Le tableau ci-dessous donne une indication de la manière dont cette cascade de tests pourrait être organisée et souligne que les diagnostics essentiels devraient être disponibles dans les hôpitaux universitaires/spécialisés dans tous les pays, comme norme minimale.

Où tester	Où les échantillons peuvent être prélevés	Où les tests peuvent être le mieux réalisés
Services communautaires	Non	Non
Cliniques locales de tuberculose	Oui	Non
Cliniques VIH locales	De préférence	Non
Hôpitaux locaux	Oui	Non
Hôpitaux de référence	Oui	Possiblement
Hôpitaux universitaires/spécialisés	Oui	Oui



# LES PROCÉDURES DE DIAGNOSTIC CLINIQUE

[gaffi.org](http://gaffi.org)

## Ponction lombaire

La ponction lombaire est utilisée principalement pour diagnostiquer ou exclure une méningite ou une encéphalite, et aussi occasionnellement pour des conditions non infectieuses telles qu'un éventuel syndrome de Guillain-Barré ou une hémorragie sous-arachnoïdienne. Il s'agit d'une procédure qualifiée pratiquée à tout âge.

### La procédure

Une antisepsie cutanée suivie d'une anesthésie locale est utilisée pour garantir la stérilité et réduire la gêne au niveau de la peau et des tissus profonds pendant que l'aiguille longue est insérée dans le canal lombaire. Dans la méningite, en particulier dans la méningite cryptococcique et tuberculeuse, la pression du liquide céphalo-rachidien (LCR) peut être élevée, et la ponction lombaire présente un avantage thérapeutique tout en étant essentielle au diagnostic. Pour cette raison, un manomètre est utilisé pour mesurer la pression du LCR, s'il est disponible.

Il faut généralement 20 minutes à un médecin expérimenté pour effectuer une ponction lombaire et un assistant est généralement nécessaire, en partie pour calmer et rassurer le patient, en partie pour faciliter l'administration de l'anesthésie locale et en partie pour le prélèvement d'échantillons. Idéalement, un échantillon de sang pour la glycémie est prélevé en même temps pour permettre la comparaison des taux de glucose dans le LCR et dans le sang.

### Traitement des échantillons en laboratoire

Des échantillons de LCR sont soumis d'urgence au laboratoire pour une numération cellulaire (globules rouges et blancs, et y compris neutrophiles ou lymphocytes), des protéines totales, du glucose (LCR et sang), une coloration de Gram et une culture bactérienne.

Dans le contexte du VIH, le CrAg est obligatoire (indépendamment des autres résultats), de même qu'une culture fongique, ainsi que, généralement, une coloration pour les bacilles acido-alcooliques et un test moléculaire pour la tuberculose. De multiples autres tests peuvent être effectués, en fonction des résultats initiaux et si une infection virale est envisagée. Le laboratoire doit conserver le LCR pendant quelques jours au réfrigérateur après ces premiers tests afin de permettre d'autres tests si cela est cliniquement approprié.

### Figure 1.

Le kit standard de ponction lombaire pour adultes comprend:

1. L'aiguille stérile biseautée LP (de différents calibres), qui mesure environ 12 cm (5 pouces) de long et contient un stylet.
2. Un bouchon stérile à 3 voies à insérer dans l'aiguille une fois dans l'espace lombaire.
3. Un manomètre stérile pour mesurer la pression du LCR. Le manomètre s'adapte parfaitement à l'orifice supérieur de l'appareil robinet à 3 voies.

Séparément, il y a 3 pots d'échantillons stériles et un tube de glucose sanguin dans lequel un peu de LCR est placé pour mesurer le glucose du LCR. Ne sont pas représentés les écouvillons pour la stérilisation de la peau et l'anesthésie locale. Dans de nombreux hôpitaux d'Afrique, il n'y a pas d'approvisionnement régulier en kits de PL et les médecins passent un temps considérable à chercher tous les composants nécessaires à la procédure.

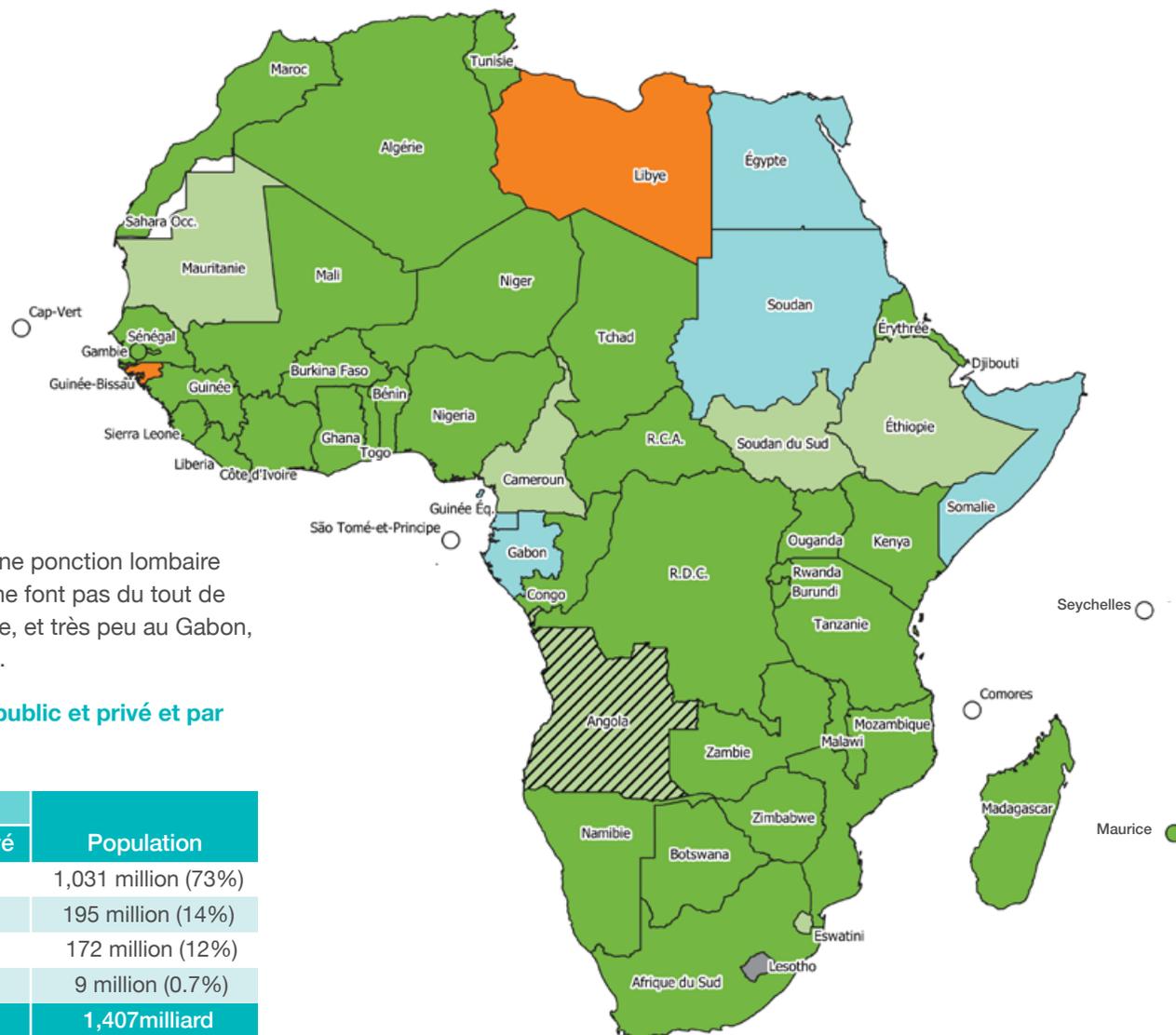
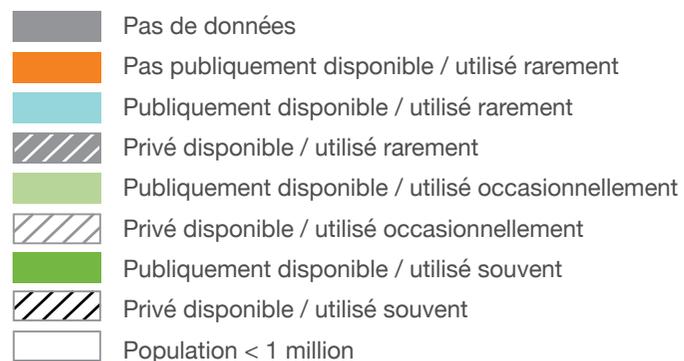
Il est également rare d'avoir des manomètres en plastique, et il arrive qu'un tube IV soit utilisé comme substitut.

### Figure 2.

Ponction lombaire en Ouganda (mesure de la pression du LCR avec un manomètre). Le patient est allongé sur le côté, le dos vertical et les genoux remontés autant que possible (pour ouvrir l'espace lombaire). L'aiguille de PL a été insérée horizontalement et le 3 voies robinet et le manomètre sont utilisés pour mesurer la pression du LCR, puis le liquide céphalo-rachidien clair est recueilli dans un tube de prélèvement. En général, 4 échantillons sont prélevés, dont un tube de glucose.



## Disponibilité de la ponction lombaire par pays



La plupart des pays d'Afrique ont la capacité de pratiquer une ponction lombaire dans les secteurs public et privé. Un petit nombre de pays ne font pas du tout de ponction lombaire, notamment en Guinée-Bissau et en Libye, et très peu au Gabon, en Guinée équatoriale, en Égypte, au Soudan et au Somalie.

### Disponibilité de la ponction lombaire dans les secteurs public et privé et par population.

Fréquence des tests	Pays étudiés		Population
	Secteur public	Secteur privé	
Souvent	35 (73%)	25 (52%)	1,031 million (73%)
Occasionnel	6 (13%)	5 (10%)	195 million (14%)
Rare	5 (10%)	6 (13%)	172 million (12%)
Jamais	2 (4%)	12 (25%)	9 million (0.7%)
<b>Totaux</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>1,407milliard</b>

## Ponction lombaire. Informations complémentaires

### Coûts et facilité d'utilisation

Le coût d'une aiguille de ponction lombaire (~0,22 euros) et des tubes de prélèvement (0,40 euros chacun), de l'anesthésie locale et de l'antisepsie de la peau est faible. Le coût d'un manomètre et de Le robinet à 3 voies et manomètre est plus élevé (10 euros). Les frais de laboratoire pour les tests de routine du LCR sont généralement inférieurs à 20 euros en Afrique, mais ils sont plus élevés si le nombre de tests est élevé. La procédure n'est généralement pas facturée au patient dans les hôpitaux publics.

### Directives

La ponction lombaire est recommandée chez les patients malades atteints du VIH et si une méningite est envisagée : Lignes directrices pour la prise en charge de l'infection par le VIH à un stade avancé et l'instauration rapide d'une thérapie antirétrovirale.

#### [weblink](#)

'Directives de l'OMS pour le diagnostic, la prévention et la prise en charge des cryptococcoses chez les adultes, les adolescents et les enfants infectés par le VIH, 2018'

#### [weblink](#)

La plupart des directives nationales recommandent la ponction lombaire en cas de suspicion de méningite. L'OMS dispose d'un plan visant à réduire au minimum les décès dus à la méningite, qui comprend le diagnostic par ponction lombaire et la fourniture de tests rapides:

#### [weblink](#)

L'OMS a publié une feuille de route complète en 2020, dont l'un des 5 piliers est : "Diagnostic et traitement, axés sur la confirmation rapide de la méningite et la prise en charge optimale". [weblink](#)

**Qui tester:** L'expertise clinique et les directives du pays détermineront quels patients doivent être testés et à quel stade de la maladie. Les patients présentant des caractéristiques neurologiques (confusion, maux de tête, symptômes d'un accident vasculaire cérébral, etc. syndrome, raideur de la nuque ou photophobie), et sans caractéristiques focales doivent subir une ponction lombaire pour diagnostiquer une méningite ou une encéphalite, dans tous les groupes d'âge. L'élévation de la pression intracrânienne et les troubles de la coagulation sont les principales contre-indications.

Qui tester?	Test
Maux de tête, symptômes neurologiques	Habituellement
Éruption cutanée, ou bosses	Possiblement
Symptômes oculaires avec anomalie cornéenne	
Symptômes pulmonaires	
Leucémie et neutropénie / corticostéroïdes	
Maladies graves et soin intensifs	
Fièvre et septicémie	Quelques



**Where to test:** Chaque système de santé aura une approche différente des tests de diagnostic et de la garantie que les résultats parviennent aux patients en temps voulu. Le tableau ci-dessous présente une approche générale des tests de diagnostic - en séparant l'acquisition des échantillons de l'endroit où les tests sont réellement effectués. De nombreux facteurs influencent l'échantillonnage et le lieu des tests, notamment la complexité du test, la fréquence de la maladie, le coût, la logistique du transport des échantillons et la nécessité d'obtenir des résultats rapides. Le tableau ci-dessous donne une indication de la manière dont cette cascade de tests pourrait être organisée et souligne que les diagnostics essentiels devraient être disponibles dans les hôpitaux universitaires/spécialisés dans tous les pays, comme norme minimale.

Où tester	Où les échantillons peuvent être prélevés	Où les tests peuvent être le mieux réalisés
Services communautaires	Possiblement	Non
Cliniques VIH locales	De préférence	Non
Hôpitaux locaux	Oui	Oui
Hôpitaux de référence	Oui	Oui
Hôpitaux universitaires/spécialisés	Oui	Oui



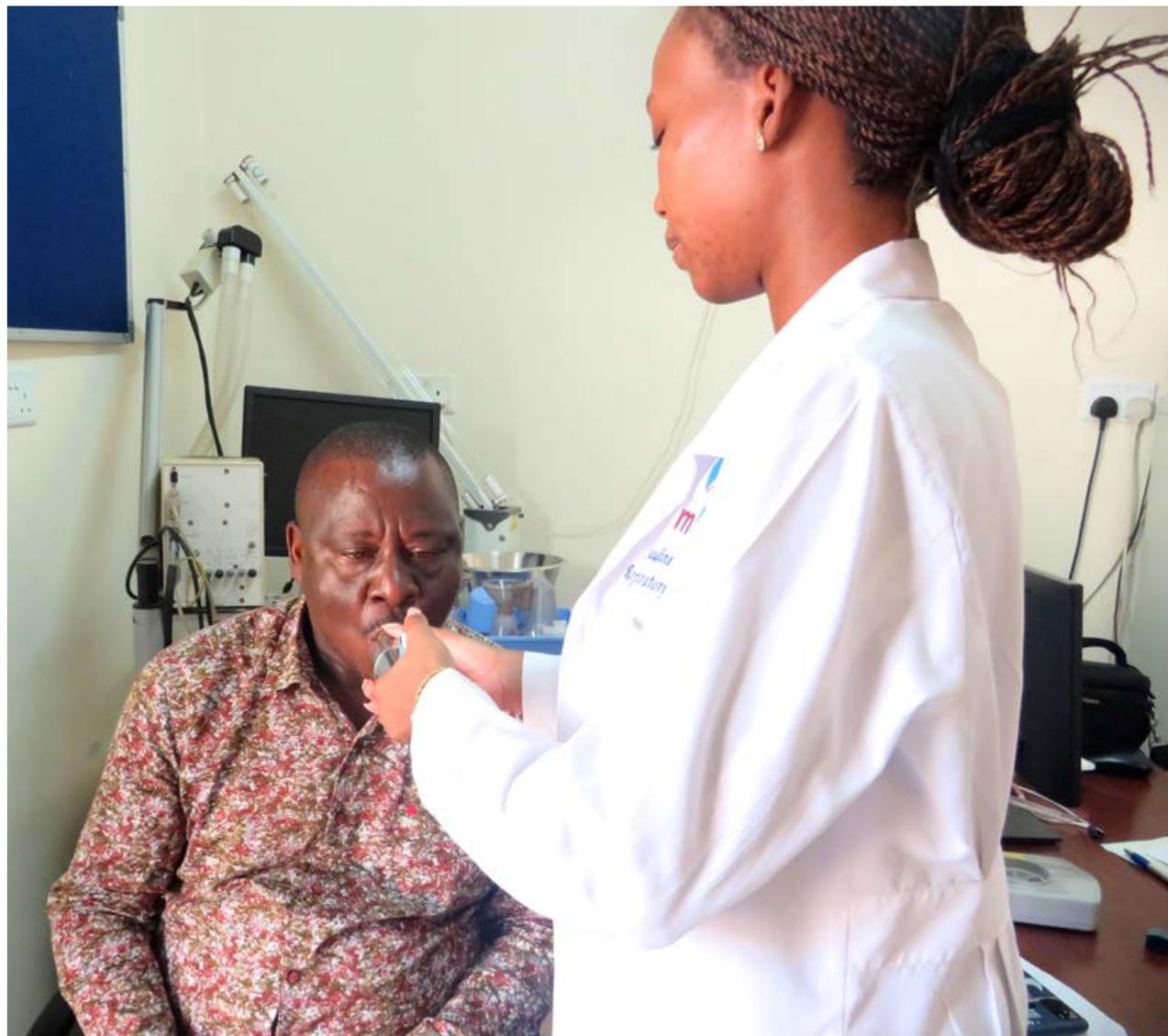
## Spirométrie

La mesure de la fonction pulmonaire est fondamentale pour une bonne prise en charge respiratoire. La spirométrie fournit deux données principales : la CVF (volume total d'air dans les poumons qui peut être expulsé, et donc la taille et la capacité des poumons) et le VEMS (débit d'air à l'expiration). Chaque personne a des poumons de taille différente, ce qui est lié en partie à la taille, au sexe et à l'origine ethnique.

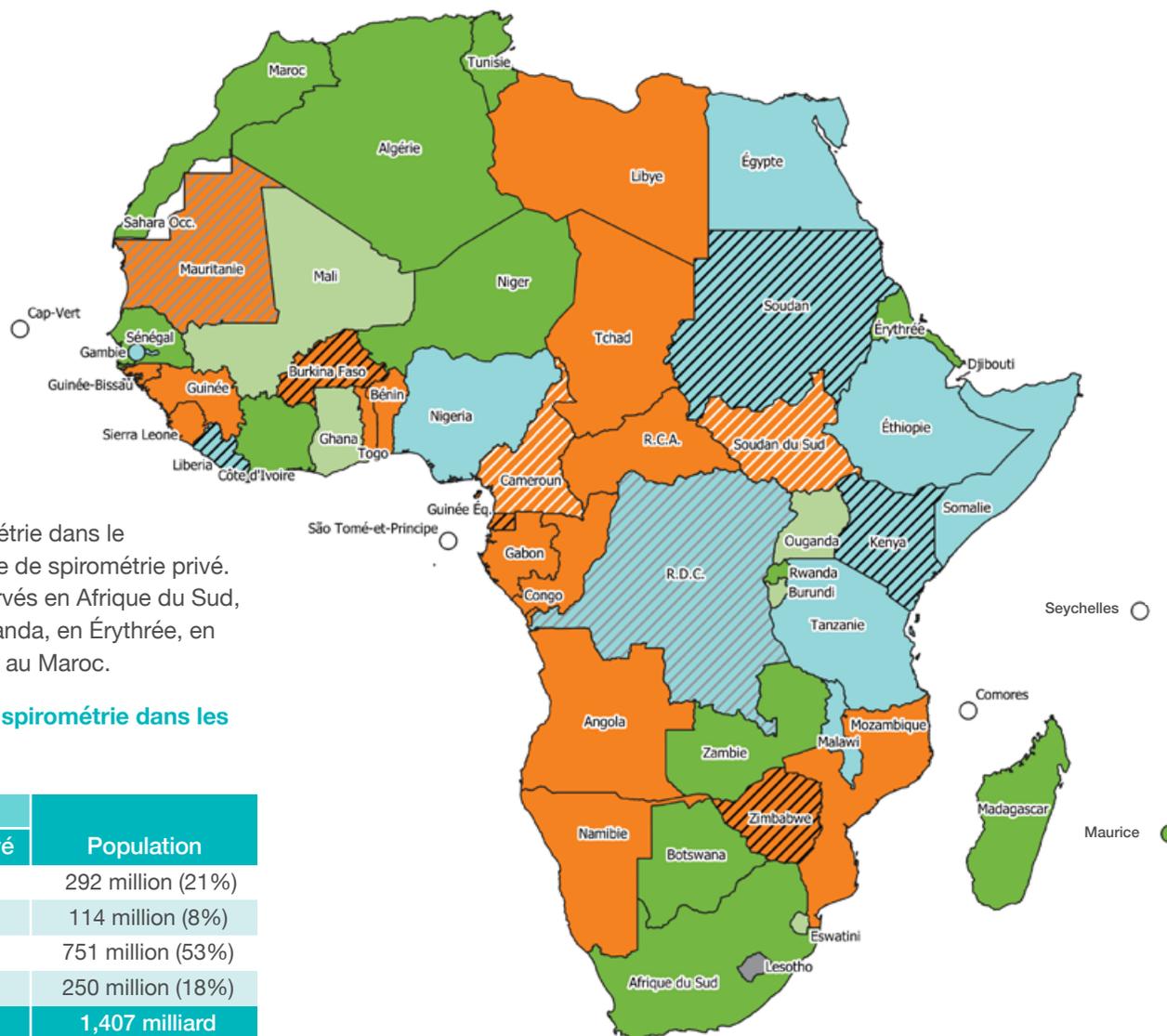
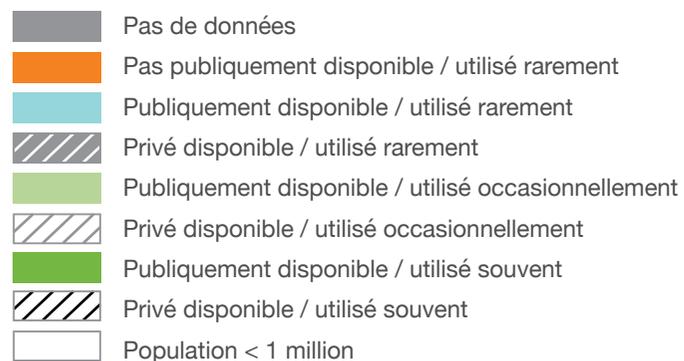
Un volume pulmonaire faible est le signe d'une maladie pulmonaire. Si le VEMS est réduit, cela indique une obstruction du flux d'air, ce qui permet de diagnostiquer l'asthme ou la BPCO (ou les deux).

Dans le cas de l'asthme, il y a généralement des variations au cours de la journée et de la semaine (sauf au stade avancé), alors qu'il y a généralement très peu de variations dans le cas de la bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO). Les personnes atteintes de BPCO ont généralement des poumons gonflés avec une CVF élevée et une obstruction du flux d'air (faible VEMS). La spirométrie avant et après la prise d'un médicament (inhalateur de salbutamol ou de terbutaline) montre si l'obstruction du flux d'air est réversible ou non. S'il y a une amélioration d'au moins 10 % de l'obstruction du flux d'air avec un inhalateur, l'asthme est le diagnostic probable.

Il existe différents spiromètres sur le marché, avec plus ou moins de précision. Cependant, il est important d'instruire et de surveiller attentivement le patient qui effectue une spirométrie pour obtenir des résultats reproductibles. Les résultats doivent être comparés aux valeurs normales pour chaque groupe ethnique. La plupart des valeurs pour l'Afrique ont été obtenues à partir de Noirs américains, avec des données récentes publiées pour certains groupes en Afrique (van Rooyen, 2015 ; Ivanova, 2020).



## Disponibilité de la spirométrie par pays



Seuls quelques pays africains ont un bon accès à la spirométrie dans le secteur public ; quelques-uns n'ont réellement qu'un service de spirométrie privé. Des niveaux élevés d'utilisation de la spirométrie sont observés en Afrique du Sud, au Botswana, en Zambie, à Madagascar, à Maurice, au Rwanda, en Érythrée, en Côte d'Ivoire, au Sénégal, au Niger, en Tunisie, en Algérie et au Maroc.

### Disponibilité du dépistage de l'asthme et des BPCO par spirométrie dans les secteurs public et privé et par population.

Fréquence des tests	Pays étudiés		Population
	Secteur public	Secteur privé	
Souvent	13 (27%)	12 (25%)	292 million (21%)
Occasionnel	5 (10%)	8 (17%)	114 million (8%)
Rare	10 (21%)	7 (15%)	751 million (53%)
Jamais	20 (42%)	21 (44%)	250 million (18%)
<b>Totaux</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>1,407 milliard</b>

## Spirométrie. Informations complémentaires

### Coûts et facilité d'utilisation

Les coûts les plus bas pour effectuer une spirométrie étaient de 5 à 27 euros, mais dans plusieurs pays, le coût pour le patient s'élevait à 100 à 200 euros par test.

### Directives

1. La Global Initiative for Asthma (GINA) recommande la spirométrie pour toute suspicion d'asthme, et comme moyen d'évaluer la sévérité et la réponse au traitement (GINA, 2020).
2. L'initiative mondiale pour la bronchopneumopathie chronique obstructive (GOLD) continue à recommander la spirométrie car elle est "nécessaire pour poser le diagnostic de BPCO ; la présence d'un VEMS/CVF < 0,70 après bronchodilatation confirme la présence d'une limitation persistante du débit d'air".

**Qui tester:** L'expertise clinique et les directives du pays détermineront quels patients doivent être testés et à quel stade de la maladie. Les patients présentant une respiration sifflante persistante ou un essoufflement, avec un test de tuberculose négatif, doivent subir une spirométrie, principalement pour diagnostiquer l'asthme ou la BPCO, mais aussi d'autres troubles pulmonaires.

Qui tester?	Test
Maux de tête, symptômes neurologiques	
Éruption cutanée, ou bosses	
Symptômes oculaires avec anomalie cornéenne	
Symptômes pulmonaires	Oui
Leucémie et neutropénie / corticostéroïdes	
Maladies graves et soin intensifs	
Fièvre et septicémie	



**Où effectuer les tests:** Chaque système de santé aura une approche différente des tests de diagnostic et de la garantie que les résultats parviennent aux patients en temps voulu. Le tableau ci-dessous présente une approche générale des tests de diagnostic - en séparant l'acquisition des échantillons de l'endroit où les tests sont réellement effectués. De nombreux facteurs influencent l'échantillonnage et le lieu des tests, notamment la complexité du test, la fréquence de la maladie, le coût, la logistique du transport des échantillons et la nécessité d'obtenir des résultats rapides. Le tableau ci-dessous donne une indication de la manière dont cette cascade de tests pourrait être organisée et souligne que les diagnostics essentiels devraient être disponibles dans les hôpitaux universitaires/spécialisés dans tous les pays, comme norme minimale.

Où tester	Où les tests peuvent être le mieux réalisés
Services communautaires	De préférence
Cliniques locales de tuberculose	Oui
Cliniques VIH locales	Non
Hôpitaux locaux	Oui
Hôpitaux de référence	Oui
Hôpitaux universitaires/spécialisés	Oui



## Bronchoscopie

La bronchoscopie est une procédure essentielle en médecine pulmonaire, principalement pour le diagnostic mais aussi pour plusieurs indications thérapeutiques. Elle peut être réalisée chez des patients éveillés et coopératifs, ou chez des patients sous ventilation mécanique.

La bronchoscopie rigide, généralement pratiquée pendant l'anesthésie et la chirurgie thoracique, était courante au début des années 1900, et les bronchoscopes flexibles à fibres optiques ont été introduits à la fin des années 1960. De nombreuses avancées techniques dans le domaine de la bronchoscopie ont suivi, notamment la technique transbronchique biopsie, lavage bronchoalvéolaire, aspiration à l'aiguille puis biopsie (tout cela pour le diagnostic), puis des interventions thérapeutiques comprenant la thérapie au laser, l'insertion d'un stent endobronchique, l'échographie endobronchique, la thermoplastie bronchique pour l'asthme sévère et l'insertion de valves endobronchiques pour la réduction du volume pulmonaire (Panchabhai, 2015).

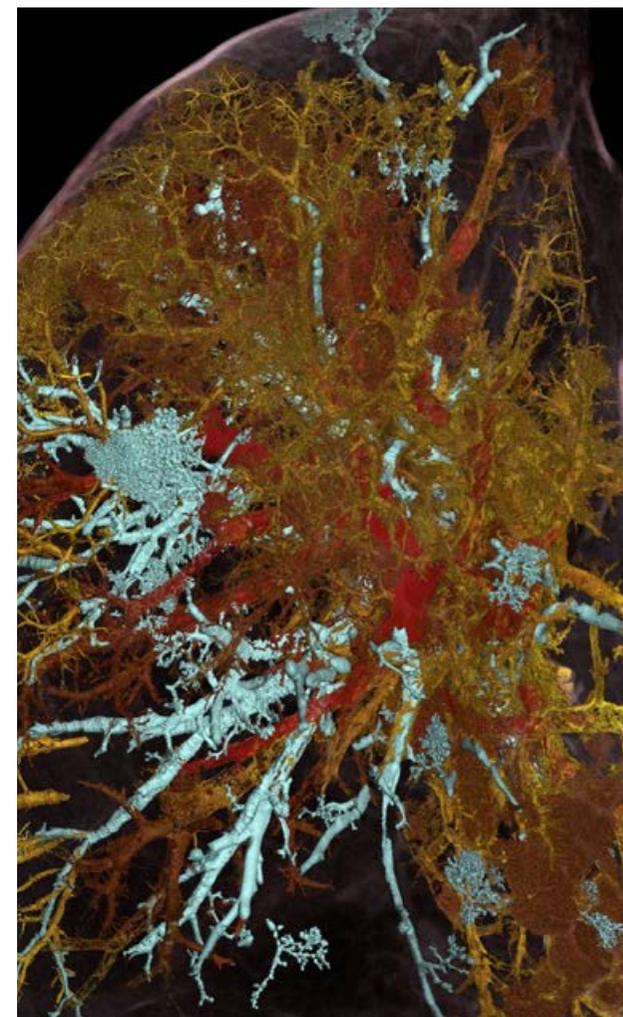
Les indications les plus courantes de la bronchoscopie flexible sont les infections suspectées, les tumeurs malignes, l'évaluation des hémoptysies et les maladies pulmonaires interstitielles. Les indications courantes de la bronchoscopie thérapeutique sont l'élimination des sécrétions retenues et des corps étrangers.

Du point de vue des maladies fongiques, l'inspection des voies respiratoires à la recherche d'une trachéobronchite et le prélèvement d'échantillons pour une analyse mycologique sont tous deux essentiels. En outre, il arrive que des patients atteints d'aspergillose allergique dans le cadre de l'asthme ou de bronchite à *Aspergillus* présentent une obstruction des voies respiratoires, et l'élimination de ce mucus épais par bronchoscopie apporte un soulagement immédiat.

Les échantillons habituellement prélevés lors d'une bronchoscopie comprennent les biopsies bronchiques, les biopsies transbronchiques et le lavage bronchoalvéolaire ou LBA. Pour recueillir le LBA, 20 à 50 ml de solution saline chaude sont rapidement instillés dans un lobe (qui peut être dirigé par les résultats de l'imagerie), puis aspirés. En général, cette procédure est répétée deux fois. L'échantillon de LBA est ensuite soumis au laboratoire pour une cytologie (pour la recherche de cellules malignes et d'autres éléments), numération cellulaire, microscopie directe et culture pour les bactéries, les champignons et les mycobactéries, et PCR mycobactérienne. Si le patient est immunodéprimé, une virologie (notamment pour le cytomégalovirus), une PCR de *Pneumocystis* et/ou un antigène et une PCR d'*Aspergillus* sont généralement demandés.



Division des bronches visualisée lors d'une bronchoscopie réalisée au Kenya.



Poumons humains sévèrement affectés par le COVID-19 (taux élevé d'infection). COVID-19 (risque très élevé d'aspergillose) en utilisant [weblink](#)



## Bronchoscopie. Informations complémentaires

### Coûts et facilité d'utilisation

La plupart des bronchoscopies sont facturées de 30 à 80 euros, mais dans certains pays, elles sont facturées de 100 à 300 euros.

### Directives

Des directives complètes sur tous les aspects de la bronchoscopie ont été publiées par de multiples membres de 3 sociétés en Inde en 2019 (Mohan, 2019). Des directives plus détaillées sur des maladies spécifiques et sur la manière

pour manipuler les échantillons, notamment les pneumopathies interstitielles (Meyer, 2012), les pneumopathies d'hypersensibilité (Raghu, 2020) et les patients atteints de Covid-19 (Eber, 2021) ont été publiées séparément. Récemment, une méta-analyse des meilleures pratiques pour la sécurité des patients pendant la bronchoscopie a également été publiée (Strohleit, 2021).

**Qui tester:** L'expertise clinique et les directives du pays détermineront quels patients doivent être testés et à quel stade de la maladie. Les principales raisons d'une bronchoscopie sont l'évaluation d'une hémoptysie, le prélèvement d'échantillons pour une infection inhabituelle telle qu'une aspergillose invasive ou une pneumonie à *Pneumocystis*, le diagnostic ou l'exclusion d'un cancer du poumon, d'une trachéobronchite ou d'une trachéomalacie et le prélèvement d'échantillons pour diagnostiquer des troubles pulmonaires inflammatoires. Il existe également plusieurs procédures thérapeutiques effectuées par bronchoscopie.

Qui tester?	Test
Maux de tête, symptômes neurologiques	
Éruption cutanée, ou bosses	
Symptômes oculaires avec anomalie cornéenne	
Symptômes pulmonaires	Certains
Leucémie et neutropénie / corticostéroïdes	Certains
Maladies graves et soin intensifs	Habituellement
Fièvre et septicémie	



**Où effectuer les tests:** Chaque système de santé aura une approche différente des tests de diagnostic et de la garantie que les résultats parviennent aux patients en temps voulu. Le tableau ci-dessous présente une approche générale des tests de diagnostic - en séparant l'acquisition des échantillons de l'endroit où les tests sont réellement effectués. De nombreux facteurs influencent l'échantillonnage et le lieu des tests, notamment la complexité du test, la fréquence de la maladie, le coût, la logistique du transport des échantillons et la nécessité d'obtenir des résultats rapides. Le tableau ci-dessous donne une indication de la manière dont cette cascade de tests pourrait être organisée et souligne que les diagnostics essentiels devraient être disponibles dans les hôpitaux universitaires/spécialisés dans tous les pays, comme norme minimale.

Où tester	Où les tests peuvent être le mieux réalisés
Services communautaires	Non
Cliniques locales de tuberculose	Non
Cliniques VIH locales	Non
Hôpitaux locaux	Non
Hôpitaux de référence	Possiblement
Hôpitaux universitaires/spécialisés	Oui



## Biopsie cutanée et prélèvement d'échantillons de peau

Il existe plusieurs méthodes pour prélever des échantillons de lésions cutanées, selon qu'elles sont ulcérées ou non, la localisation du corps, l'expérience clinique et l'équipement disponible. Les lésions de petite taille et potentiellement malignes sont généralement soumises à une biopsie par excision. Les lésions plus importantes et profondes sont généralement prélevées par une biopsie à l'emporte-pièce ou par incision. Dans les lésions de mycétome probable, des grains peuvent souvent être extraits des sinus et soumis au laboratoire. Le raclage de la peau des lésions ulcérées permet souvent de poser un diagnostic par microscopie directe et/ou culture, mais ne peut pas être traité pour l'histopathologie. Les brûlures peuvent nécessiter une biopsie pour diagnostiquer les infections par les moisissures. Très peu de données comparatives sont publiées sur le rendement diagnostique de ces différentes approches.

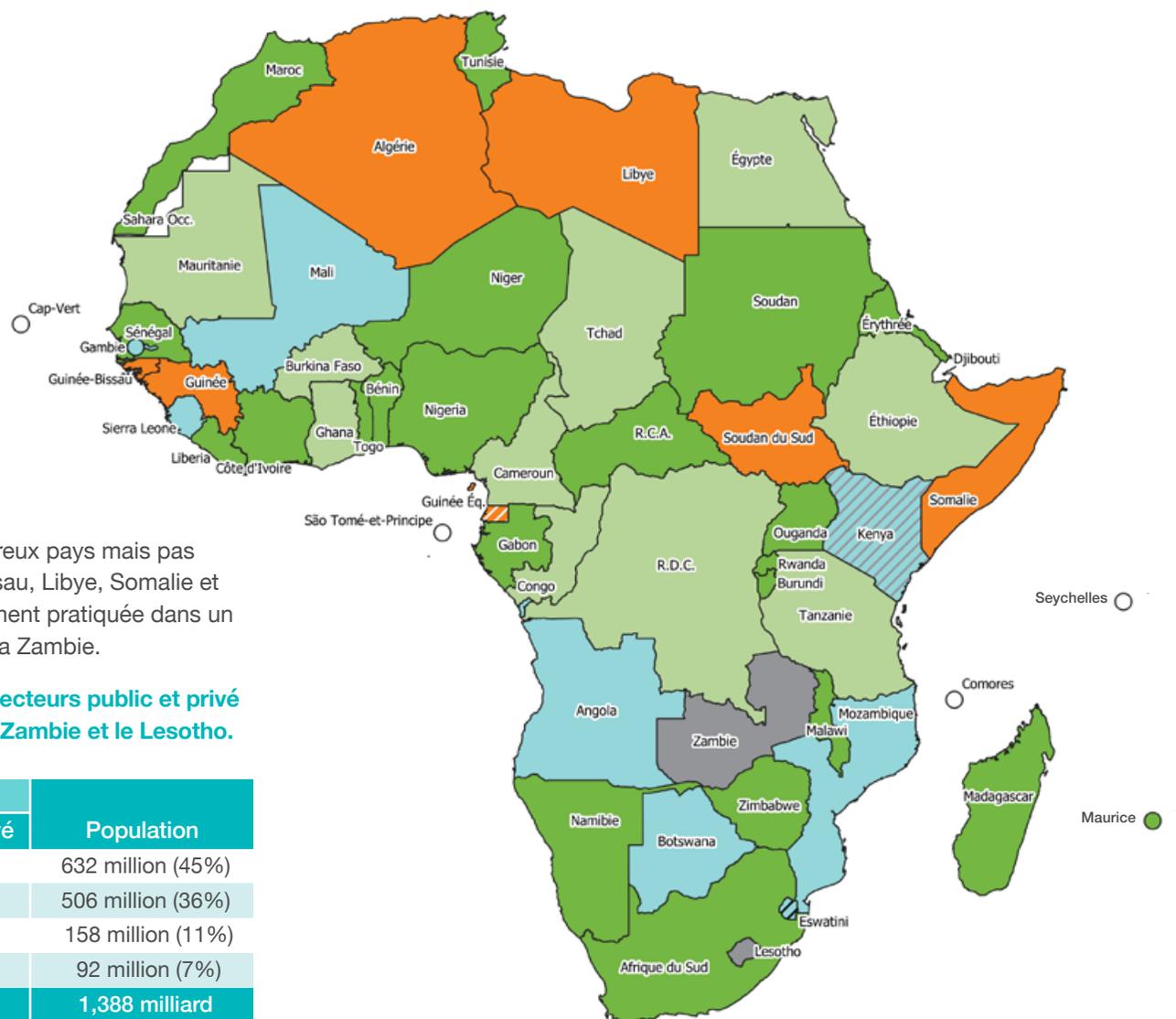
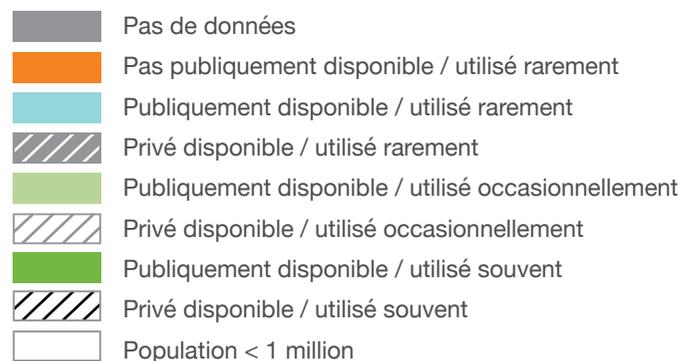
Une enquête internationale menée auprès de 26 experts interrogés sur la méthode d'échantillonnage diagnostique optimale pour les MTN fongiques cutanées a révélé une variation considérable des préférences d'échantillonnage (Hay, 2019). Une capacité à faire un coup de poing ou la biopsie par incision a obtenu la meilleure note en termes de rendement diagnostique.



**Figure ci-dessous** Méthode de collecte du matériel pour l'investigation en laboratoire (réponses positives) (Hay, 2019).

Choix des répondants	Prélèvement sur une peau ou des sinus cassés	Frottis	Raclage de la peau en cas de fracture de la peau ou des sinus	Biopsie ou curetage par poinçon ou incision	Biopsie d'excision
Mycétome	38%	42%	54%	74%	61%
Chromoblastomycose	8%	29%	67%	79%	42%
Sporotrichose	21%	17%	50%	75%	58%

## Disponibilité de la biopsie cutanée et du prélèvement d'échantillons de peau par pays



La biopsie cutanée est largement disponible dans de nombreux pays mais pas de tous en Algérie, Guinée équatoriale, Guinée, Guinée-Bissau, Libye, Somalie et Sud-Soudan. Positivement à l'inverse, indisponible ou rarement pratiquée dans un nombre égal de pays. Les données sont manquantes pour la Zambie.

**Fréquence des procédures de biopsie cutanée dans les secteurs public et privé et par population. Les données sont manquantes pour la Zambie et le Lesotho.**

Fréquence des tests	Pays étudiés		Population
	Secteur public	Secteur privé	
Souvent	22 (47%)	10 (21%)	632 million (45%)
Occasionnel	10 (21%)	10 (21%)	506 million (36%)
Rare	8 (17%)	5 (11%)	158 million (11%)
Jamais	7 (15%)	22 (47%)	92 million (7%)
<b>Totaux</b>	<b>47</b>	<b>47</b>	<b>1,388 milliard</b>

## Biopsie cutanée et prélèvement d'échantillons de peau

### Coûts et facilité d'utilisation

Le coût de l'intervention pour une biopsie cutanée varie de 3 à 5 euros.150 euros, selon le pays.

### Directives

Il existe plusieurs méthodes différentes pour réaliser une biopsie cutanée et beaucoup sont résumées par Nischel et al (2008), avec de bonnes photographies, des détails pratiques utiles et des considérations techniques. Des conseils détaillés sur la sélection du site, le diagnostic probable, la technique de biopsie et la manipulation des échantillons sont publiés (Elston, 2016), mais n'incluent pas d'exemples d'infection cutanée fongique profonde probable. Les indications et les tests complémentaires des lésions cutanées d'origine fongique possible, y compris les infections fongiques disséminées, sont présentés par Miller et al (2018) dans le tableau 46. Une biopsie de la peau/des tissus est également nécessaire pour diagnostiquer une infection fongique filamenteuse des plaies de brûlures (Miller, 2018).

**Qui tester:** L'expertise clinique et les directives du pays détermineront quels patients doivent être testés et à quel stade de la maladie. Les patients présentant des lésions cutanées chroniques avec un diagnostic possible de mycétome, de chromoblastomycose ou de sporotrichose doivent subir une biopsie si d'autres échantillons diagnostiques (tels que le grain de mycétome) ne peuvent être obtenus. Les patients brûlés présentant une décoloration rapide de la plaie doivent subir une biopsie urgente à la recherche d'une infection par *Aspergillus* ou Mucorales. Les nouvelles lésions cutanées chez les patients atteints d'une infection à VIH avancée doivent faire l'objet d'une biopsie pour exclure une histoplasmosse, une tuberculose ou une cryptococcose disséminée.

Qui tester	Test
Maux de tête, symptômes neurologiques	
Éruption cutanée, ou bosses	Oui
Symptômes oculaires avec anomalie cornéenne	
Symptômes pulmonaires	
Leucémie et neutropénie / corticostéroïdes	Quelques
Maladies graves et soin intensifs	
Fièvre et septicémie	Quelques



**Où effectuer les tests:** Chaque système de santé aura une approche différente des tests de diagnostic et de la garantie que les résultats parviennent aux patients en temps voulu. Le tableau ci-dessous présente une approche générale des tests de diagnostic - en séparant l'acquisition des échantillons de l'endroit où les tests sont réellement effectués. De nombreux facteurs influencent l'échantillonnage et le lieu des tests, notamment la complexité du test, la fréquence de la maladie, le coût, la logistique du transport des échantillons et la nécessité d'obtenir des résultats rapides. Le tableau ci-dessous donne une indication de la manière dont cette cascade de tests pourrait être organisée et souligne que les diagnostics essentiels devraient être disponibles dans les hôpitaux universitaires/spécialisés dans tous les pays, comme norme minimale.

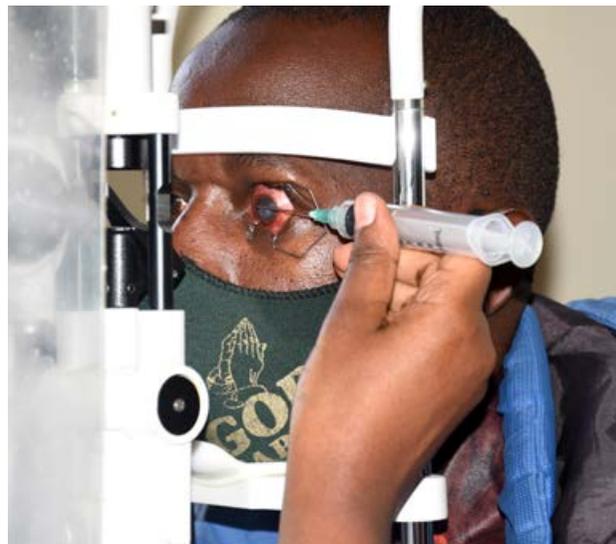
Où tester	Où les tests peuvent être le mieux réalisés
Services communautaires	Non
Cliniques VIH locales	Non
Cliniques dermatologie locales	De préférence
Hôpitaux locaux	Possiblement
Hôpitaux de référence	Oui
Hôpitaux universitaires/spécialisés	Oui



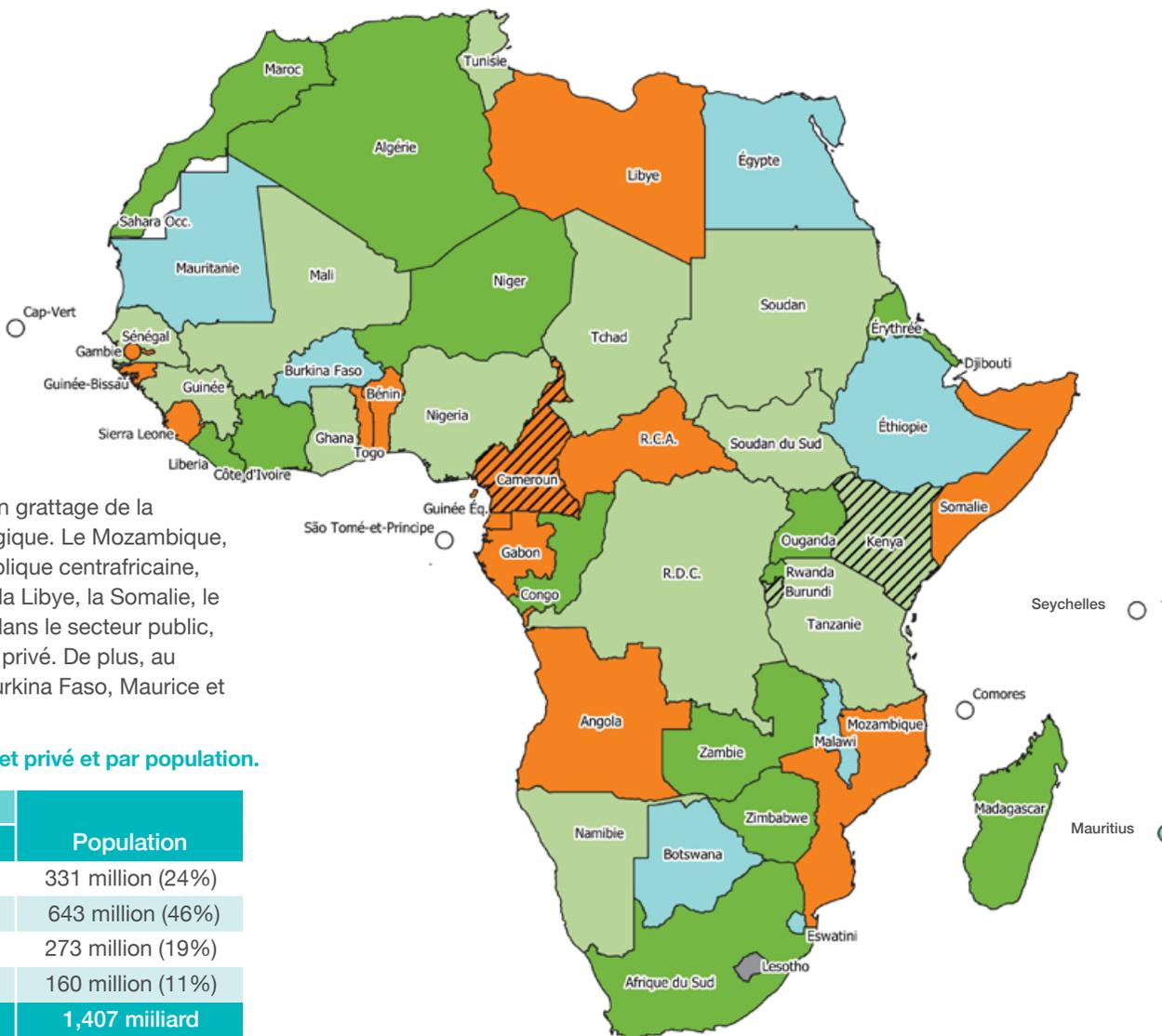
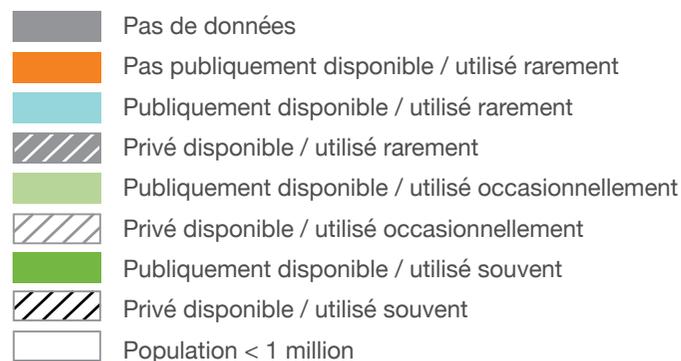
## Raclage de la cornée

Des raclages cornéens pour une microscopie directe et une culture sont nécessaires au diagnostic définitif de la kératite fongique. Un grattage cornéen est effectué avec un anesthésique sans conservateur et avant l'utilisation de la fluorescéine (pour évaluer la présence de corps étrangers). Une spatule Kimura stérile, une lame chirurgicale ou une aiguille hypodermique (calibre 21 ou 23) est utilisée pour prélever du matériel à la base et sur les bords de l'ulcère cornéen. Les échantillons pour la microbiologie sont directement inoculés sur des milieux solides et liquides dans la clinique ainsi que sur plusieurs lames préparées pour la microscopie, pour différentes colorations. Cette pratique microbiologique optimale est unique à la microbiologie oculaire, reflétant les nombreux organismes responsables possibles et les minuscules échantillons obtenus. Les écouvillons sont généralement insuffisants pour confirmer un diagnostic car les champignons ont généralement pénétré profondément dans la cornée. Un grattage excessif pour obtenir plus de matériel risque d'entraîner des cicatrices et donc une vision réduite lors de la guérison.

D'autres informations générales sur la kératite fongique et son diagnostic sont fournies par 2 revues récentes (Brown, 2020 ; Hoffman, 2021).



## Disponibilité du grattage cornéen par pays



Le diagnostic étiologique de la kératite microbienne, nécessite un grattage de la cornée et en Afrique, plus de 50% de ces cas sont d'origine fongique. Le Mozambique, l'Angola, le Gabon, la Guinée équatoriale, le Cameroun, la République centrafricaine, le Ghana, le Togo, la Sierra Leone, la Guinée Bissau, la Gambie, la Libye, la Somalie, le Puntland et le Somaliland ne disposent pas de cette possibilité dans le secteur public, et seul le Cameroun (parmi ces pays) la propose dans le secteur privé. De plus, au Botswana, au Malawi, en Eswatini, en Éthiopie, en Égypte, au Burkina Faso, Maurice et en Mauritanie, il s'agit d'une procédure rarement pratiquée.

### Disponibilité du grattage de la cornée dans les secteurs public et privé et par population.

Fréquence des tests	Pays étudiés		Population
	Secteur public	Secteur privé	
Souvent	13 (27%)	8 (17%)	331 million (24%)
Occasionnel	14 (29%)	8 (17%)	643 million (46%)
Rare	8 (17%)	6 (13%)	273 million (19%)
Jamais	13 (27%)	26 (54%)	160 million (11%)
<b>Totaux</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>1,407 milliard</b>

## Grattage de la cornée. Informations complémentaires

### Coûts et facilité d'utilisation

Le coût habituel d'un grattage de la cornée est d'environ 100 euros mais un peu moins dans certains pays et est fourni gratuitement au Nigeria. Les coûts directs comprenant l'anesthésie locale, le scalpel, les lames de verre pour la microscopie et les plaques de gélose sont inférieurs à 7 euros.

### Directives

1. Les directives pour l'ulcère cornéen de 2004 du bureau régional de l'OMS pour l'Asie du Sud-Est a été mandaté pour prélèvement cornéen dans tous les cas pour microscopie, bactériologique et la culture fongique, avec identification ultérieure de toute culture positive (SEAR, 2004).
2. Une directive spécifique à l'Afrique pour les kératites fongiques impose également de prélever des échantillons d'ulcères pour le diagnostic (AAO, 2014).

**Qui tester:** L'expertise clinique et les directives du pays détermineront quels patients doivent être testés et à quel stade de la maladie. Tout ulcère cornéen doit être gratté pour fournir des échantillons de microscopie et de culture.

Qui tester	Test
Maux de tête, symptômes neurologiques	
Éruption cutanée, ou bosses	
Symptômes oculaires avec anomalie cornéenne	Oui
Symptômes pulmonaires	
Leucémie et neutropénie / corticostéroïdes	
Maladies graves et soins intensifs	
Fièvre et septicémie	



**Où effectuer les tests:** Chaque système de santé aura une approche différente des tests de diagnostic et de la garantie que les résultats parviennent aux patients en temps voulu. Le tableau ci-dessous présente une approche générale des tests de diagnostic - en séparant l'acquisition des échantillons de l'endroit où les tests sont réellement effectués. De nombreux facteurs influencent l'échantillonnage et le lieu des tests, notamment la complexité du test, la fréquence de la maladie, le coût, la logistique du transport des échantillons et la nécessité d'obtenir des résultats rapides. Le tableau ci-dessous donne une indication de la manière dont cette cascade de tests pourrait être organisée et souligne que les diagnostics essentiels devraient être disponibles dans les hôpitaux universitaires/spécialisés dans tous les pays, comme norme minimale.

Où tester	Où les échantillons peuvent être prélevés
Services communautaires	Non
Cliniques VIH locales	Non
Clinique santé des yeux locales	De préférence
Hôpitaux locaux	Non
Hôpitaux de référence	De préférence
Hôpitaux universitaires/spécialisés	Oui



# IMAGARIE RADIOLOGIQUE

---

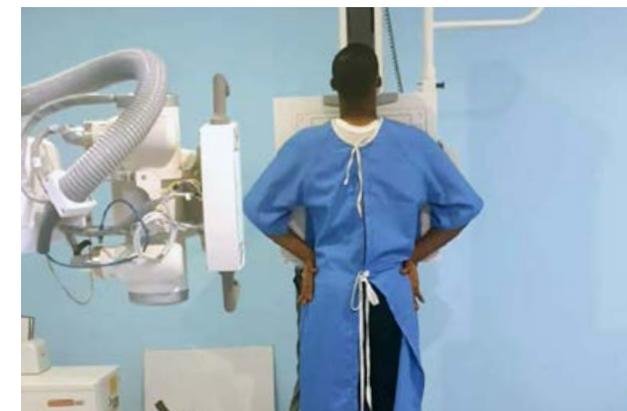
[gaffi.org](http://gaffi.org)

## Radiographie du thorax

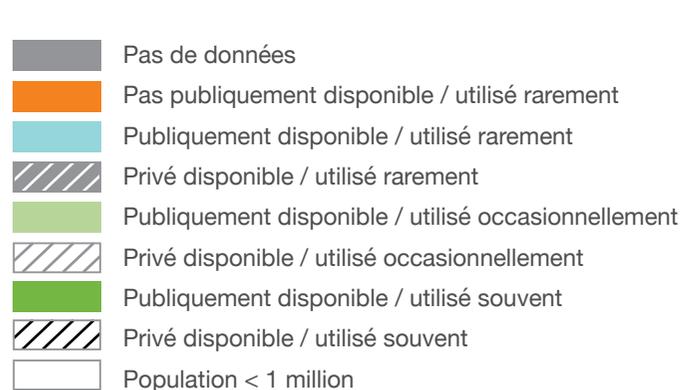
La radiographie du thorax (ou radiographie) est probablement l'examen radiologique le plus fréquemment réalisé globalement. Les poumons, le cœur, le médiastin, les os et les tissus mous du thorax sont tous visualisés. La radiographie du thorax peut apporter des informations diagnostiques substantielles mais son interprétation est souvent complexe, lorsqu'elle est anormale. Certains diagnostics sont simples, tels qu'une hypertrophie du cœur, pneumothorax et pneumonie lobaire, d'autres beaucoup plus subtiles, comme les bronchectasies, la pneumonie à *Pneumocystis* et la tuberculose miliaire.

Ces dernières années, l'imagerie radiologique a évolué vers des plateformes numériques. Cette évolution présente plusieurs avantages. Elle est plus rapide car le traitement chimique du film radiographique n'est pas nécessaire et elle permet le transfert des images vers d'autres sites et leur amélioration par ordinateur grossissement, ce qui facilite l'interprétation. Moins de radiation est utilisée pour produire des images de contraste similaire.

Comme les images numériques se trouvent dans l'ordinateur, elles se prêtent également à des algorithmes d'apprentissage machine pour l'interprétation, bien que la radiographie du thorax soit probablement l'image la plus complexe à utiliser à cette fin, en raison du grand nombre de diagnostics différentiels.



## Disponibilité de la radiographie pulmonaire par pays



Accès aux radiographies pulmonaires en Afrique par pays. Notez que tous les pays font état d'un bon accès à l'exception de la Guinée Bissau et d'un accès limité au Gabon et dans le secteur public au Cameroun.

### Disponibilité de la radiographie pulmonaire dans les secteurs public et privé et par population.

Fréquence des tests	Pays étudiés		Population
	Secteur public	Secteur privé	
Souvent	44 (92%)	33 (69%)	1,372 million (98%)
Occasionnel	3 (6%)	4 (8%)	33 million (2%)
Rare	1 (2%)	3 (6%)	2 million (0.1%)
Jamais	0	8 (17%)	Zéro
<b>Totaux</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>1,407 billion</b>

## Disponibilité de la radiographie pulmonaire dans les hôpitaux

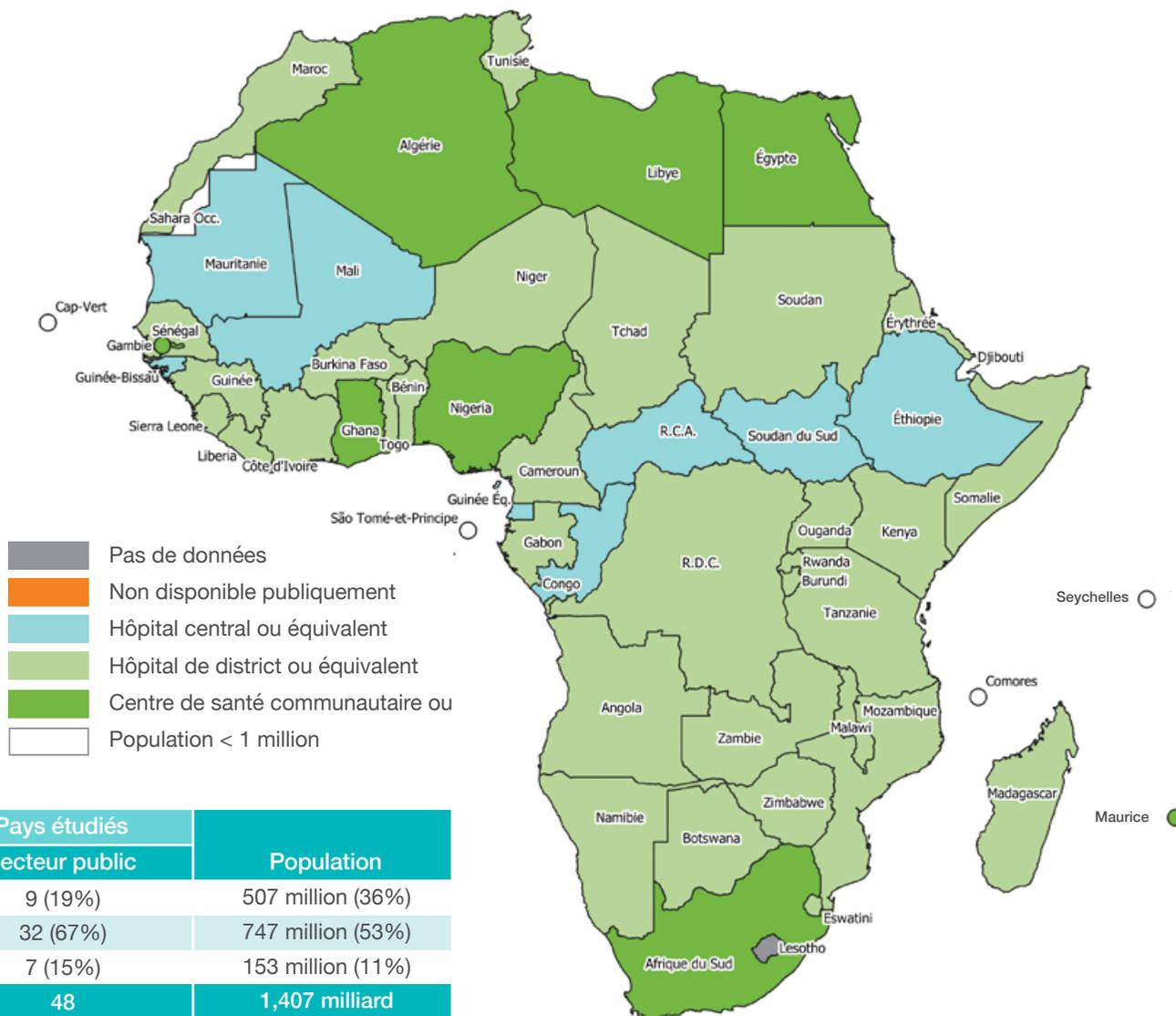
Dans plusieurs pays, l'accès aux radiographies pulmonaires n'est possible que dans les hôpitaux universitaires ou centraux, notamment : Mauritanie, Mali, Guinée équatoriale, République du Congo, République centrafricaine, Sud-Soudan et Éthiopie

### Coûts et facilité d'utilisation

Le coût réel d'une radiographie pulmonaire est inférieur à 10 euros, et souvent aussi peu que 4 euros, selon la façon dont les coûts sont facturés. Cependant, le coût du rapport du radiologue, qui s'ajoute au coût total, peut atteindre 15 à 200 euros, typiquement dans le gamme de 15 à 40 euros.

### Directives

La radiographie pulmonaire fait partie intégrante de presque toutes les directives relatives à la tuberculose et aux maladies respiratoires. C'est un élément important du bilan de plusieurs maladies pulmonaires, notamment la pneumonie (c'est-à-dire la pneumonie à *Pneumocystis*) et l'aspergillose pulmonaire chronique (Denning, 2018). Il s'agit d'un outil clé de dépistage de la tuberculose pulmonaire (OMS, 2021). C'est également une investigation initiale clé pour de nombreuses autres conditions, notamment l'hémoptysie (Kang, 2018).



Installation de niveau le plus bas fournir CXR	Pays étudiés	
	Secteur public	Population
Centre de santé communautaire	9 (19%)	507 million (36%)
Hôpital de district	32 (67%)	747 million (53%)
Uniquement à l'hôpital central	7 (15%)	153 million (11%)
<b>Totaux</b>	<b>48</b>	<b>1,407 milliard</b>

ou équivalent

## Scanner (tomographie par ordinateur)

La tomodensitométrie est utilisée à de nombreuses fins et constitue une modalité d'imagerie indispensable dans de nombreux domaines médicaux et spécialités. On pense souvent que son rôle principal est d'aider au diagnostic du cancer, mais un grand nombre de diagnostics non-malins peuvent être établis avec un scanner. En ce qui concerne les maladies fongiques, les principaux organes nécessitant une visualisation par tomodensitométrie sont les poumons, les sinus et le cerveau. S'il est disponible, le cerveau est mieux visualisé avec une IRM chez les patients immunodéprimés.

De nombreux tomodensitomètres différents sont sur le marché, les principales différences étant la vitesse de balayage et la définition (nombre de coupes). L'utilisation d'un produit de contraste est

importante pour certaines indications, notamment le cerveau l'imagerie. La formation des radiographes est essentielle au succès de la tomographie par ordinateur.

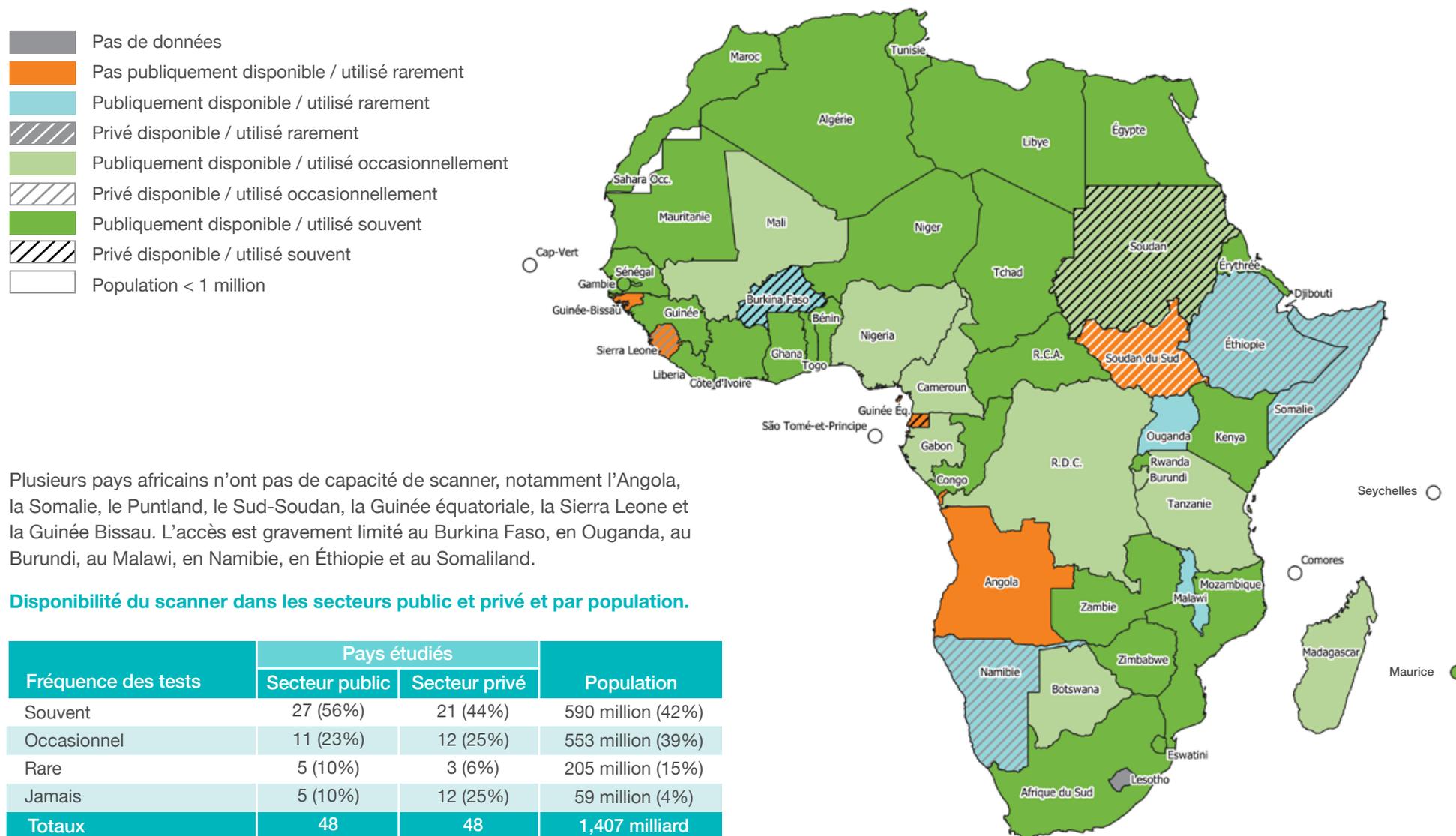
La radiographie du thorax et la tomodensitométrie sont des examens complexes à interpréter. La qualité des soins cliniques dépend en partie de l'interprétation précise des anomalies. L'enquête a porté sur la fréquence de l'interprétation radiologique experte des images de toutes sortes.



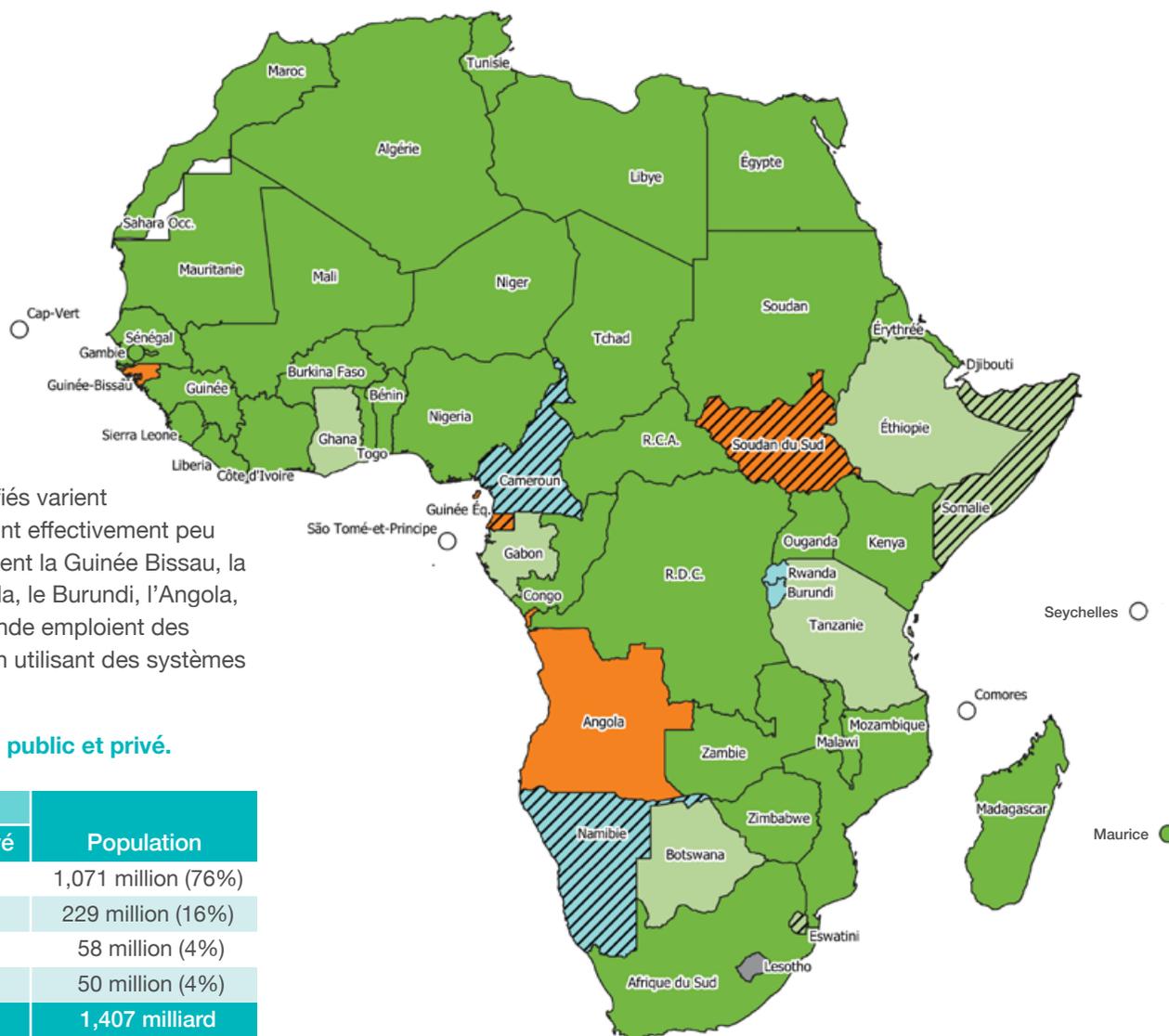
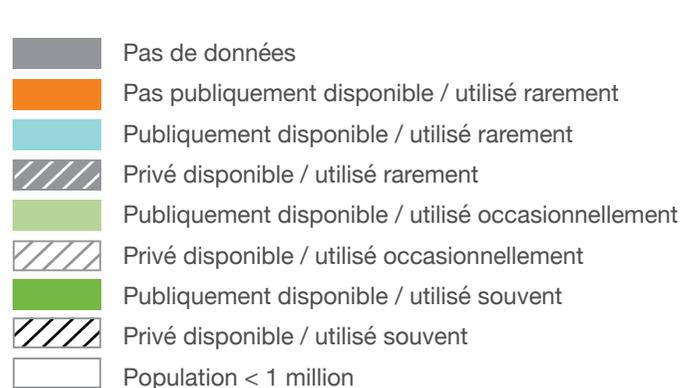
**Figure ci-dessous** Exemples choisis de maladies fongiques pour lesquelles le scanner est essentiel pour une prise en charge optimale.

CT scan	Maladie	Contexte	Commentaire
Poumons	Aspergillose pulmonaire chronique	Possibilité de rechute de la tuberculose	Identifie les cavités dans lesquelles se trouve le matériau. Définit l'étendue de la maladie et des bronchectasies
	La pneumonie à <i>Pneumocystis</i>	VIH ou immunodépression	Apparence très caractéristique du verre de fond, bilatérale
	Aspergillose invasive	Leucémie ou VIH	Nodules ou cavités typiques. Plus sensible que la radiographie du thorax
Sinus	Boule fongique du sinus maxillaire	Les gens normaux	Guérison par ablation chirurgicale
	Mucormycosis	Diabète, leucémie	Essentiel pour le diagnostic et la planification chirurgicale
Cerveau	Abcès cérébral fongique	Immunodéprimés	Essentiel pour le diagnostic et l'intervention neurochirurgicale

## Disponibilité de la tomographie assistée par ordinateur (TAO) par pays



## Disponibilité du compte rendu d'images par un radiologue dans chaque pays



Les rapports réguliers d'imagerie par des radiologues qualifiés varient considérablement sur le continent africain. Plusieurs pays ont effectivement peu ou pas de capacité de compte rendu radiologique, notamment la Guinée Bissau, la Guinée équatoriale, le Cameroun, le Sud-Soudan, le Rwanda, le Burundi, l'Angola, la Namibie et le Somaliland. De nombreux pays dans le monde emploient des radiologues dans d'autres pays pour rapporter les scans, en utilisant des systèmes de transfert d'images compatibles.

### Déclaration des données radiologiques par les secteurs public et privé.

Fréquence des tests	Pays étudiés		Population
	Secteur public	Secteur privé	
Souvent	33 (69%)	30 (63%)	1,071 million (76%)
Occasionnel	7 (15%)	3 (6%)	229 million (16%)
Rare	4 (8%)	5 (10%)	58 million (4%)
Jamais	4 (8%)	10 (21%)	50 million (4%)
<b>Totaux</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>1,407 milliard</b>

## Scanner (tomographie par ordinateur). Informations complémentaires

Plusieurs sociétés travaillent sur des approches d'apprentissage automatique (intelligence artificielle, ou diagnostic assisté par ordinateur) et il est actuellement possible de distinguer la normale de la tuberculose avec un haut degré de précision. L'ajout d'autres diagnostics est proposé, mais les solutions d'IA ont tendance à être spécifiques aux fabricants de rayons X, pour le moment. [weblink](#)

### Coûts et facilité d'utilisation

Le scanner, avec ou sans contraste, est habituellement 200-250 euros, y compris l'interprétation du radiologue. Cependant, dans certains contextes, les coûts peuvent être aussi bas que 15 à 80 euros, mais dans d'autres cas, jusqu'à 300 euros.

### Directives

La tomodensitométrie du thorax est une composante intrinsèque et essentielle du travail de diagnostic de nombreuses affections thoraciques, notamment l'aspergillose pulmonaire invasive et chronique (Schlenz, 2015 ; Denning, 2016 ; Ullmann, 2018), la mucormycose (Cornely, 2019), le cancer du poumon, la fibrose pulmonaire idiopathique, les bronchectasies (Hill, 2019), les nodules pulmonaires (Callister, 2015), les traumatismes thoraciques contondants et pénétrants et de nombreuses affections cardiaques et médiastinales.

**Qui tester:** L'expertise clinique et les directives du pays détermineront quels patients doivent être testés et à quel stade de la maladie. Les tomodensitogrammes sont principalement réalisés pour évaluer les maladies du cerveau, des sinus paranasaux, du thorax ou de l'abdomen. Les traumatismes et l'évaluation d'un cancer potentiel sont des raisons courantes de recourir à la tomodensitométrie. Dans le cas d'une maladie pulmonaire, le scanner est supérieur à la radiographie pulmonaire pour les infections fongiques, qu'elles soient aiguës, invasives, chroniques ou allergiques. L'IRM du cerveau est supérieure au scanner pour la plupart des infections, en particulier chez les personnes infectées par le VIH.

Qui tester	Test
Maux de tête, symptômes neurologiques	Quelques
Éruption cutanée, ou bosses	Quelques
Symptômes oculaires avec anomalie cornéenne	
Symptômes pulmonaires	Habituellement
Leucémie et neutropénie / corticostéroïdes	Oui
Maladies graves et soin intensifs	Habituellement
Fièvre et septicémie	Quelques



**Où effectuer les tests:** Chaque système de santé aura une approche différente des tests de diagnostic et de la garantie que les résultats parviennent aux patients en temps voulu. Le tableau ci-dessous présente une approche générale des tests de diagnostic - en séparant l'imagerie de l'endroit où l'image radiologique est interprétée et rapportée. De nombreux facteurs ont un impact sur les lieux d'échantillonnage et de test, notamment la complexité du test, la fréquence de la maladie, le coût, la logistique du transport des échantillons et la nécessité d'obtenir des résultats rapides. Le tableau ci-dessous donne une indication de la manière dont cette cascade de tests pourrait être organisée et souligne que les diagnostics essentiels devraient être disponibles dans les hôpitaux universitaires/spécialisés dans tous les pays, comme norme minimale.

Où tester	Emplacement du scanner	Interprétation radiologique
Services communautaires	Non	Non
Cliniques locales de tuberculose	Possiblement	Possiblement
Cliniques VIH locales	Non	Non
Hôpitaux locaux	Possiblement	De préférence
Hôpitaux de référence	Oui	De préférence
Hôpitaux universitaires/spécialisés	Oui	Oui



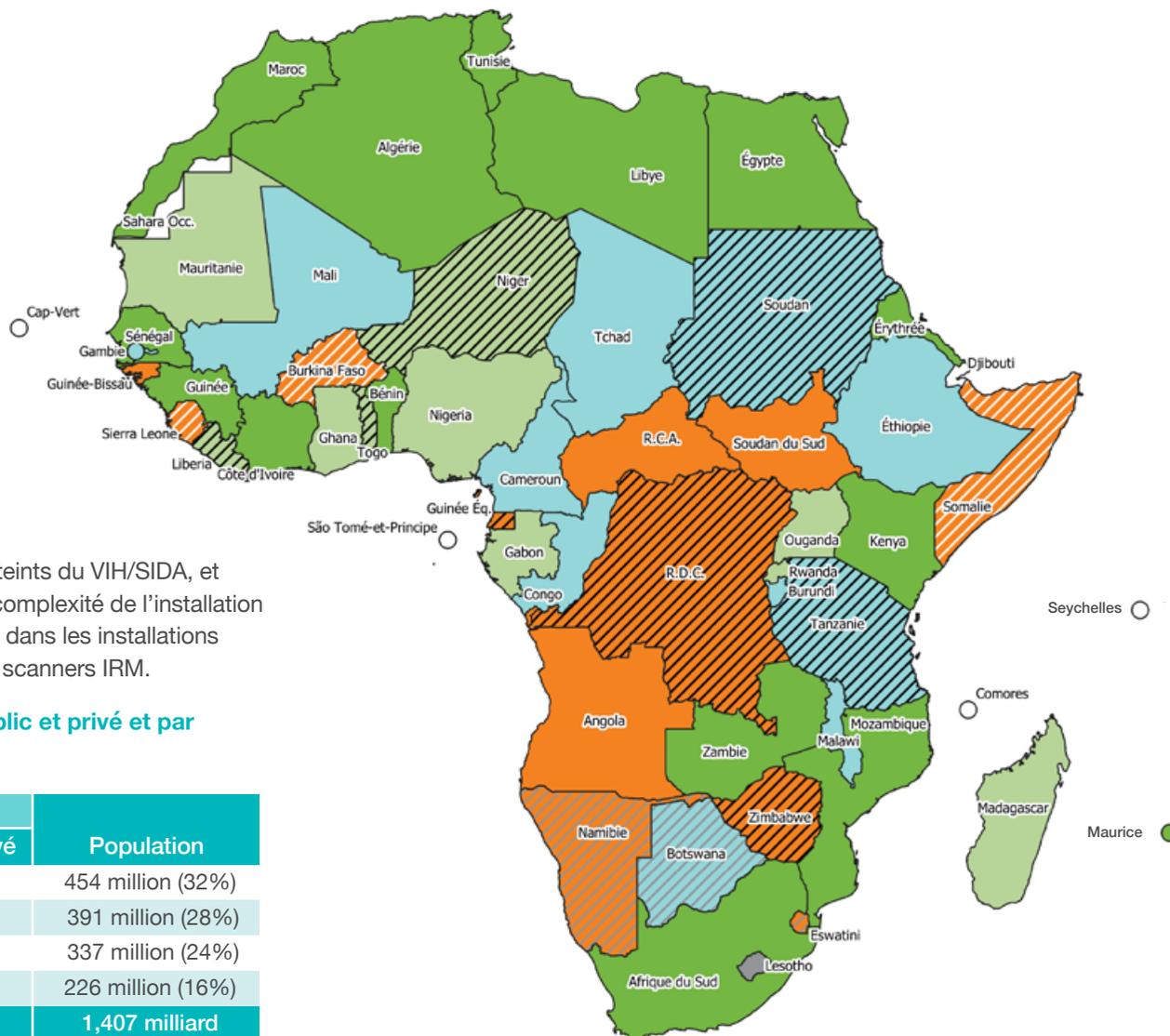
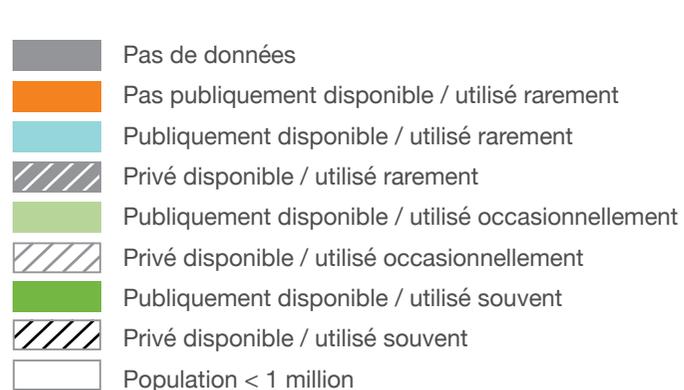
## Imagerie par RM (résonance magnétique)

Les scanners IRM sont particulièrement utiles pour l'imagerie des tissus mous, de la moelle épinière et du cerveau. Ils présentent un avantage par rapport aux tomodensitogrammes, en ce sens qu'ils n'utilisent pas de rayons X ionisants. Le cerveau, la moelle épinière et les nerfs, ainsi que les muscles, les ligaments et les tendons sont visualisés plus clairement avec l'IRM.

Dans le contexte de l'infection par le VIH, l'IRM différencie clairement la matière blanche de la matière grise et est particulièrement utile pour diagnostiquer la toxoplasmose cérébrale et d'autres infections intracrâniennes telles que la leucoencéphalopathie multifocale progressive causée par le virus JC ou l'encéphalite primaire à cytomégalovirus. Le tomodensitométrie n'est pas très sensible pour la toxoplasmose cérébrale et les lésions (qui sont généralement plusieurs) sont souvent manquées, ce qu'elles ne sont pas avec l'IRM.



## Disponibilité de l'imagerie par RM (résonance magnétique) par pays



Les examens IRM du cerveau sont utiles pour les patients atteints du VIH/SIDA, et l'accès est étonnamment bon en Afrique compte tenu de la complexité de l'installation et de la lecture. Dans de nombreux pays, l'accès est meilleur dans les installations privées. Cependant, de nombreux pays ne disposent pas de scanners IRM.

### Disponibilité de l'imagerie par RM dans les secteurs public et privé et par population.

Fréquence des tests	Pays étudiés		Population
	Secteur public	Secteur privé	
Souvent	15 (31%)	21 (44%)	454 million (32%)
Occasionnel	10 (21%)	6 (13%)	391 million (28%)
Rare	11 (23%)	6 (13%)	337 million (24%)
Jamais	12 (25%)	15 (31%)	226 million (16%)
<b>Totaux</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>1,407 milliard</b>

## Imagerie par RM (résonance magnétique). Informations complémentaires

### Coûts et facilité d'utilisation

Dans plusieurs pays africains, le coût d'une IRM, y compris le coût du rapport, est de 200 à 300 euros, mais peut atteindre 600 euros ou aussi bas que 100 euros.

### Directives

Des directives sommaires sur les complications neurologiques du VIH et du SIDA ont été fournies par un groupe de travail européen en 2004 (Portegies, 2004). Elles partent du principe que la tomographie et l'IRM sont toutes deux disponibles et soulignent la valeur diagnostique essentielle à la fois des caractéristiques positives et conclusions négatives. Les lignes directrices avancées de l'OMS sur le VIH sont muets sur les recommandations d'imagerie.

**Qui tester:** L'expertise clinique et les directives du pays détermineront quels patients doivent être testés et à quel stade de la maladie. Les examens IRM sont excellents pour évaluer les troubles cérébraux et la plupart des affections des os et des tissus mous. En particulier, les examens IRM sont très utiles pour les troubles cérébraux chez les patients atteints du VIH, ainsi que chez les autres patients immunodéprimés.

Qui tester	Test
Maux de tête, symptômes neurologiques	Quelques
Éruption cutanée, ou bosses	
Symptômes oculaires avec anomalie cornéenne	
Symptômes pulmonaires	
Leucémie et neutropénie / corticostéroïdes	
Maladies graves et soin intensifs	
Fièvre et septicémie	



**Où effectuer les tests:** Chaque système de santé aura une approche différente des tests de diagnostic et de la garantie que les résultats parviennent aux patients en temps voulu. Le tableau ci-dessous présente une approche générale des tests de diagnostic - en séparant l'imagerie de l'endroit où l'image radiologique est interprétée et rapportée. De nombreux facteurs ont un impact sur les lieux d'échantillonnage et de test, notamment la complexité du test, la fréquence de la maladie, le coût, la logistique du transport des échantillons et la nécessité d'obtenir des résultats rapides. Le tableau ci-dessous donne une indication de la manière dont cette cascade de tests pourrait être organisée et souligne que les diagnostics essentiels devraient être disponibles dans les hôpitaux universitaires/spécialisés dans tous les pays, comme norme minimale.

Où tester	Emplacement du scanner	Interprétation radiologique
Services communautaires	Non	Non
Cliniques VIH locales	Non	Non
Hôpitaux locaux	Possiblement	Non
Hôpitaux de référence	Oui	De préférence,
Hôpitaux universitaires/spécialisés	Oui	Oui





# PLANIFICATION DU DIAGNOSTIC DES SYSTÈMES DE SANTÉ

---

[gaffi.org](https://gaffi.org)

## Planification du diagnostic des systèmes de santé

Certaines infections fongiques sont courantes, du moins dans certains groupes de patients, d'autres peu communes ou rares. Certains tests de diagnostic sont simples à réaliser et à interpréter, d'autres nécessitent un équipement et/ou des compétences spécialisées. Certaines maladies fongiques mettent immédiatement la vie en danger, d'autres sont plus indolentes et nécessitent moins un traitement immédiat. Ce sont les principaux facteurs qui devraient déterminer où les tests de diagnostic devraient idéalement être effectués. Une structure de planification et de mise en œuvre des systèmes de santé pour les maladies fongiques a été décrite en 2017 (Cole et al), et suivie d'une grande réunion sur le sujet pour l'Amérique latine (GAFFI, 2019).

Il convient d'établir une distinction entre l'acquisition de l'échantillon et le lieu où le test est effectué ou interprété tout ne doit pas être local. Ainsi, les radiographies du thorax sont effectuées dans de nombreux établissements, mais l'interprétation par un radiologue peut se faire à distance, si l'image est numérique et peut être transmise à des centres éloignés. Pour d'autres maladies fongiques, l'acquisition et la manipulation des échantillons doivent se faire à proximité, un bon exemple étant le grattage de la cornée effectué par un ophtalmologue et le laboratoire pour la microscopie et la culture.

Du point de vue de la planification, bon nombre des installations requises pour le diagnostic de la tuberculose sont similaires à celles requises pour les maladies fongiques, avec l'ajout majeur des tests d'antigènes et d'anticorps pour les maladies fongiques. Le test de l'antigène cryptococcique est le mieux réalisé immédiatement et aussi près du patient que possible. Dans certaines institutions, les plaques de gélose sont fournies aux cliniques et y sont inoculées, puis transportées au laboratoire, avec du matériel pour la microscopie.

Les différents diagnostics de maladies fongiques nécessitent des temps de réponse, des équipements et des formations différents.



## Planification du diagnostic des systèmes de santé

Test	Complexité, y compris l'équipement requis	Niveau de compétence requis pour effectuer les tests et émettre un rapport
<b>Test antigénique</b>		
<i>Cryptococcus</i>	Faible	Faible
<i>Aspergillus</i>	Modéré (manipulation des échantillons)	Modéré
<i>Histoplasma</i>	Faible à modéré	Faible à modéré
<b>Microscopie</b>		
Échantillons de peau, de cheveux et d'ongles	Faible à modéré	Haut
Échantillons vaginaux	Faible	Modéré
Echantillons profonds et oculaires	Modéré	Haut
Histopathologie	Modérée à élevée	Haut
<b>Culture</b>		
Hémoculture	Haut	Modéré
Échantillons respiratoires	Haut	Modérée à élevée
Échantillons vaginaux	Modéré	Modéré
Échantillons de peau, de cheveux et d'ongles	Modéré	Modérée à élevée
<b>PCR et tests moléculaires</b>		
<i>Pneumocystis</i> PCR	Haut	Modéré
Identification de champignons inhabituels	Haut	Modérée à élevée
<b>Recherche d'anticorps</b>		
Anticorps IgG contre <i>Aspergillus</i>	Faible à modéré	Faible à modéré
IgE d' <i>Aspergillus</i> et IgE totales	Modéré	Modéré

**Résumé de la complexité des tests de diagnostic et du niveau de compétence qui détermine le niveau minimum de support d'infrastructure requis.**

## Planification du diagnostic des systèmes de santé

Compte tenu de toutes ces considérations, le schéma de la page suivante décrit une approche permettant de distribuer équitablement des tests de diagnostic de haute qualité dans les pays de l'UE. tout système de santé, compte tenu des considérations liées à la fréquence relative des maladies fongiques, à la complexité du test, aux compétences requises et à la nécessité d'obtenir des résultats rapides. Les systèmes de transport des échantillons et l'obtention rapide des résultats sont des éléments clés de la réussite, tout comme la fibre optique connectivité informatique pour les rapports de radiologie destinés aux populations éloignées.

GAFFI a soutenu un centre national de laboratoires de diagnostic (DLH) au Guatemala, intégrant des tests rapides pour les patients VIH pour la tuberculose, la cryptococcose et l'histoplasmose (Samayoa, 2020). L'accent du DLH est mis sur l'immédiateté de la fourniture des résultats des tests, avec des systèmes de transport rapides et des liaisons internet pour la transmission immédiate des résultats aux centres locaux. Au cours des années 2017-2019, la mortalité a chuté de 8% chez environ 2 300 patients dépistés dans 13 centres (11,6%) (Medina, 2021). Moins de cas de tuberculose ont été diagnostiqués et la survie relative a augmenté de 14,9%, et inversement, plus de cas d'histoplasmose ont été diagnostiqués, avec là encore une amélioration de la survie (Medina, 2022).

Un résumé plus long de ce programme est fourni à la page 82.

Plusieurs ressources éducatives gratuites sur les maladies fongiques sont en ligne, y compris des cours de microscopie directe et d'histopathologie:

[www.fungaleducation.org](http://www.fungaleducation.org)



### Délai d'exécution RAPIDE (1-2 jours, moins si possible)

- Antigène cryptococcique
- Antigène d'*Aspergillus*
- Antigène d'*Histoplasma*
- Microscopie directe d'échantillons de LCR, de bronchoscopie et d'yeux
- Nombre de cellules CD4\*
- *Pneumocystis* PCR
- Hémoculture pour les levures
- Dépistage des anticorps IgG d'*Aspergillus*
- Bêta D glucan
- Histopathologie sur des échantillons de patients immunodéprimés ou hospitalisés
- Rapports radiologiques sur les personnes immunodéprimées ou hospitalisées images de patients\*

### Délai d'exécution COURT (2-5 jours)

- Culture fongique
- Identification fongique (si possible)
- Microscopie d'échantillons de peau, de cheveux, de vagin et d'ongles
- Histopathologie
- Rapports radiologiques\*
- Surveillance du niveau thérapeutique des antifongiques\*

### Délai d'exécution plus long (5-10 jours)

- Quantification des anticorps IgG anti-*Aspergillus* et autres tests d'anticorps fongiques\*
- Anticorps IgE contre *Aspergillus* et autres champignons\*
- IgE totales\*
- Identification fongique de champignons rares
- Essais de sensibilité aux champignons

\* Des tests répétés sont souvent nécessaires pour surveiller la réponse thérapeutique.

## Tests pour une complexité différente des laboratoires et des hôpitaux

D'une manière générale, plus les tests peuvent être effectués et interprétés à proximité du patient, plus le résultat sera rapidement disponible pour les cliniciens. Les dispositions locales en matière de prestation de soins de santé, la disponibilité des compétences, les ressources et les réseaux de transport et de TI sont tous importants pour fournir d'excellents services aux patients.

### Prise d'échantillons ou d'images

Bronchoscopie,  
IRM

Hôpital universitaire/spécialiste doté de  
laboratoires, de services de radiologie  
et de services spécialisés performants

### Tests de diagnostic et interprétation

Rapports d'images radiologiques, rapports  
d'histopathologie, antigène d'*Aspergillus*,  
antigène d'*Histoplasma*, identification  
fongique, PCR de *Pneumocystis*, taux  
sanguins d'azole, confirmation des IgG  
d'*Aspergillus* et tout ce qui suit

CrAg sérique et ponction lombaire;  
CXR, spirométrie, IgG, IgE et IgE  
totales d'*Aspergillus* (sérum),  
biopsie de la peau, raclage de  
la cornée scanner et tous les  
éléments ci-dessous

Centre régional de référence avec quelques  
services spécialisés dans la tuberculose, le VIH/  
SIDA, la pédiatrie, l'ophtalmologie, la radiologie  
générale et les services de laboratoire

Microscopie,  
hémoculture et culture fongique,  
IgG d'*Aspergillus* (sérum)

Échantillons de peau, de  
cheveux, de vagin et d'ongles  
Spirométrie

Les services communautaires et les centres  
de santé locaux avec le soutien d'infirmières  
et de pharmaciens et éventuellement un  
apport médical

CrAg test for HIV patient  
Screening  
Spirometry

## Aspirer à l'excellence dans la gestion des maladies fongiques

### Liens cliniques

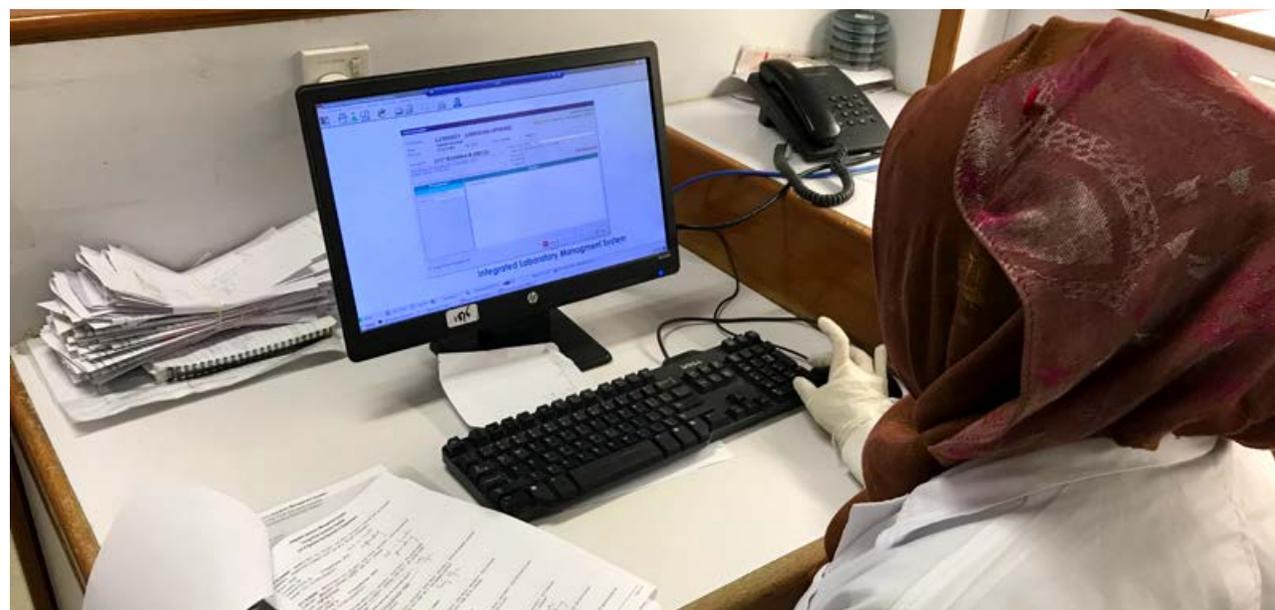
Des liens étroits entre le laboratoire et les équipes cliniques renforcent considérablement l'efficacité du laboratoire et des soins aux patients. L'expertise clinique en matière d'infection fongique et d'allergie est inégale, mais peut être s'est développée grâce à des contacts réguliers et à un engagement externe. La plupart des centres médicaux de pointe disposent d'experts en mycologie, généralement dans le domaine des maladies infectieuses, parfois en hématologie, en soins intensifs ou en médecine respiratoire. Les institutions qui fournissent les meilleurs soins disposent d'experts cliniques reconnus en matière de maladies fongiques qui conseillent les autres cliniciens et travaillent en étroite collaboration avec le laboratoire et les radiologues.

### Surveillance des maladies fongiques et enquête sur les épidémies

Un diagnostic précis est une composante nécessaire de la surveillance. De nombreuses maladies fongiques ne nécessitent qu'un seul test pour le diagnostic, comme l'antigène cryptococcique ou *Pneumocystis* PCR, et pour ces infections, la surveillance en laboratoire fournit une approximation raisonnable de la charge totale de l'infection pour cette population. D'autres maladies fongiques sont plus complexes à diagnostiquer, comme la sinusite fongique ou l'aspergillose invasive - la collecte de données est plus coûteuse et des études de surveillance sont donc nécessaires pour suivre l'incidence et les tendances dans le temps. La collecte de données est plus coûteuse et des études de surveillance sont donc nécessaires pour contrôler.

### Autre expertise diagnostique

La radiologie et l'histopathologie sont essentielles pour établir un diagnostic rapide et précis de nombreuses maladies fongiques. L'expertise radiologique est particulièrement nécessaire pour l'imagerie des poumons, du cerveau et des sinus. L'expertise en histopathologie permet non seulement de repérer les champignons dans les tissus, mais aussi de délimiter la réponse des tissus, ce qui est important. La plupart des champignons ne peuvent pas être identifiés au niveau de l'espèce ou du genre sur la coloration histopathologique, l'identification moléculaire à partir du tissu peut donc être définitive, si la culture... est négatif. Des combinaisons de microscopie directe, de culture, d'histopathologie et d'identification moléculaire sont nécessaires pour les maladies fongiques plus rares.



## Financement des diagnostics

En dehors de l'histopathologie, nous n'avons pas cherché à recueillir des données sur les coûts des tests de laboratoire. Le coût d'acquisition des tests varie quelque peu, principalement en fonction du nombre de tests commandés, des frais d'expédition et de dédouanement. En règle générale, les tests de flux latéral coûtent de 4 à 12 euros chacun, les tests ELISA d'antigènes ou d'anticorps 6 à 25 euros chacun (en partie liés au nombre d'échantillons réunis), la PCR de *Pneumocystis* 30 à 50 euros, extraction comprise. Les coûts matériels de la microscopie directe et de la culture sont très faibles (moins de 3 euros), mais le temps consacré à la microscopie et aux cultures positives, y compris les procédures d'identification, est considérable et nécessite un technologue qualifié. À Lagos, par exemple, le coût de la microscopie directe est de 13 euros.

Certains pays offrent une couverture complète ou presque complète des soins de santé à leurs citoyens, notamment Algérie, Libye, Malawi, Maurice et Afrique du Sud. D'autres apportent un certain soutien, notamment le Maroc, l'Égypte, la Guinée, le Bénin, le Gabon, l'Ouganda, le Kenya, le Burundi, l'Angola, la Zambie, le Mozambique, Madagascar, le Zimbabwe, le Botswana, la Namibie et l'Eswatini. Dans ces pays (et quelques autres), certains services sont entièrement fournis sans frais (ou avec des frais mineurs) pour les patients, notamment les soins ambulatoires du VIH, y compris la numération des cellules CD4, la thérapie antirétrovirale, le fluconazole

et le cotrim, et les soins de la tuberculose, y compris une radiographie pulmonaire initiale. Certains pays fournissent des soins gratuits pour la maternité et les bébés. Certains pays fournissent également des soins hospitaliers gratuits. Un nombre considérable de patients bénéficient de soins de santé soutenus par des organisations caritatives, parfois sur une base permanente, parfois ou fortement subventionnés pour les personnes séropositives, s'ils sont financés par des fonds extérieurs.

Un nombre important de patients bénéficient de soins de santé soutenus par des organisations caritatives, parfois sur une base permanente, parfois sous forme de services intermittents ciblés (par exemple, la chirurgie de la cataracte). Les profils individuels des pays annexés à ce rapport donnent un résumé détaillé de l'organisation et du financement des soins de santé (Annexe 4).



## Financement des diagnostics

### Exemples de variations du coût des diagnostics

Les coûts des procédures de diagnostic, de l'imagerie et des tests de laboratoire varient considérablement d'un pays à l'autre. Une partie de cette variation peut être liée aux approches comptables (c'est-à-dire si les frais généraux des institutions sont ou non inclus), si les services sont fournis dans le secteur public, par des institutions caritatives ou privées ; en outre, dans certains pays (comme l'Érythrée), les prix indiqués sont ceux qui sont facturés aux patients, et non un coût "entièrement chargé" pour le secteur de la santé. Il existe également des variations importantes au sein des pays, même dans le secteur public. Des exemples de variations sont présentés dans le tableau ci-dessous (convertis en euros).



Pays	Biopsie de la peau	Raclage de la cornée	Bronchoscopie	Spirométrie	Histopathologie	Radiographie du thorax + rapport	CT scan + rapport	IRM + rapport
Ouganda	27	€19	€81	€27	€41	€4	€81	€216
Nigeria (Lagos)	€100	Gratuit	NF	€13	€28	€13	€145	€225-300
Mali	€15	NF	€30	NF	€25	€35	€20	NF
Liberia	€100-150	€50-100	€50-100	€50-100	€50-150	€25-50	€50-100	€100-200
Mozambique	€50	€100	€40	€20	€50	€50	€70	€250
RDC	€20	€100	€350	€20	€80	€40	€250	€350
Maroc	€10-100	€20-100	€60-300	€40-100	€15-45	€15-30	€150-300	€400-600
Puntland	NF	NF	NF	NF	NF	€200-300	€200-300	€200-300
Érythrée	€3	€5	€10	€5	€20	€15	€15	€15

NF = non fait



## Financement par les donateurs

Le Fonds mondial de lutte contre le sida, la tuberculose et le paludisme (GF) et le Plan d'urgence du Président des États-Unis pour la lutte contre le sida (PEPFAR) assurent un financement substantiel des soins contre le VIH/sida et la tuberculose en Afrique subsaharienne. Une publication récente documente ce financement par pays, ainsi que le financement national, et son impact sur les décès et autres paramètres de réussite des programmes (Granich, 2022).

Il existe une corrélation modérée entre le traitement antirétroviral et les dépenses (R-carré 0,42), mais presque aucune entre les dépenses et le taux de mortalité due au SIDA. (R-square 0,178) (voir figure ci-dessous). De nombreuses raisons peuvent expliquer cette différence significative, notamment les dépenses intérieures (en particulier en Afrique du Sud), la capacité des hôpitaux à prendre en charge les patients malades du SIDA (diagnostics, disponibilité des médicaments,

surveillance de la toxicité des médicaments, qualité des soins, etc.), la distance entre les patients, les domiciles et les hôpitaux et la sensibilisation générale de la communauté à la nature potentiellement mortelle des infections opportunistes dans le cadre du SIDA. Ce qui est clair, c'est que l'accent mis sur le déploiement du traitement antirétroviral a un certain impact, mais ces dépenses ne permettent pas de sauver des vies du SIDA de manière adéquate.





# BESOINS EN MATIÈRE DE RECHERCHE

## Besoins et possibilités de recherche

Ce rapport se concentre sur l'accès aux diagnostics actuellement disponibles. Cela devrait rester le principal objectif de ce vaste domaine.

### Études de mise en œuvre

Cependant, la mise en œuvre optimale de diagnostics dans un hôpital, une communauté ou un pays qui n'a jamais eu accès à cette technologie et à ces informations est un sujet d'incertitude et donc de recherche.

Exemples :

- Le test CrAg à flux latéral est suffisamment simple pour être réalisé par une infirmière consciencieuse et formée assistant ou pharmacien. S'il est positif, comment ce résultat d'une importance capitale est-il transmis dans le dossier médical permanent du patient et comment les médecins y donnent-ils suite?
- Une radiographie du thorax prise localement et montrant des ombres au niveau du lobe supérieur ne peut jamais être rapportée par un radiologue ou être vu par un médecin expérimenté. Il peut s'agir d'une maladie pulmonaire fongique, et non de la tuberculose, et d'un traitement incorrect.

Les actions qui suivent les tests positifs doivent être gérées dans un système de santé. La manière dont les résultats positifs et négatifs des tests sont traités est un domaine de recherche important pour assurer une utilité optimale des nouveaux diagnostics.

### Rapport coût-efficacité et utilité diagnostique dans différents contextes

La fréquence des différentes maladies fongiques varie largement en fonction de l'âge, de la maladie sous-jacente et de son état, de la géographie, de la profession et des comorbidités. En particulier, le dépistage des infections graves peut ne pas être cliniquement utile. Par exemple, l'histoplasme disséminée dans le nord de la Tanzanie a une incidence < 1% chez les patients VIH fébriles admis à l'hôpital, contrairement à la région autour d'Ibadan dans le centre du Nigeria où elle est > 10% (Oladele, 2022). Les études de recherche doivent mener pour établir l'incidence ou la prévalence locale de la maladie (en particulier les mycoses endémiques) afin de décider de l'application des tests en tant que dépistage standard ou dans le cadre d'un algorithme de diagnostic. La réalisation de ces projets de recherche à petite échelle permet également au laboratoire (ou d'autres professionnels de la santé) ayant l'expérience de la réalisation des tests et de leur intégration dans le flux de travail et l'établissement de SOPs pour la réalisation du test et la communication du résultat.

### Voici quelques exemples d'études requises:

- Exposition à l'*Histoplasma* ou test d'antigène dans la cartographie de l'infection par le VIH à un stade avancé, afin d'identifier les points chauds lorsque la recherche d'antigènes est nécessaire
- L'utilité et le rendement de la recherche d'anticorps anti-*Aspergillus* chez les cas de tuberculose pulmonaire négatifs à la PCR et au frottis
- Le taux de réponse clinique et la longévité de la réponse de l'asthme fongique au traitement antifongique

### Intégration des diagnostics dans les programmes d'intendance

Compte tenu de la croissance de la RAM et de la nécessité de s'y attaquer activement, les tests de diagnostic rapide des champignons, qui permettent d'exclure ou de confirmer le diagnostic, sont importants pour réduire les risques de une thérapie antibactérienne et antifongique empirique (Denning, 2017). Un élément clé de cette démarche est un délai d'exécution rapide. Les outils d'intendance, probablement basés sur la téléphonie mobile, pourraient grandement compléter la prise de décision clinique, avec des données sur les performances des tests intégrées dans un cadre d'arbre décisionnel. De tels outils commencent à être développés, mais très peu sont applicables aux PFR-PRI où prédominent les algorithmes sur papier issus des directives nationales ou internationales. Le développement et le test de tels outils contribueront de manière importante à la lutte contre la RAM.

## Besoins et possibilités de recherche

### L'intelligence artificielle contribue à la pénurie de personnel de santé

Le manque d'expertise est endémique dans le monde entier, dans tous les systèmes de soins de santé, à l'exception des instituts universitaires ou de recherche les plus soutenus et les plus spécialisés. Cela peut se manifester par un manque de compétences en microscopie directe, dans les rapports d'histopathologie ou de radiologie, ou dans l'arène clinique avec des cas complexes ou peu familiers. Certaines solutions d'intelligence artificielle pourraient être utiles, par exemple :

- Lecture assistée par ordinateur des radiographies pulmonaires et des tomodensitogrammes pour mettre en évidence une éventuelle infection fongique
- Interprétation de la microscopie directe
- Reconnaissance d'une maladie de la peau pour diagnostiquer provisoirement une teigne ou une autre maladie fongique de la peau qui doit faire l'objet d'un examen plus approfondi par biopsie
- Distinguer la kératite bactérienne de la kératite fongique

Dans la plupart des cas, le rapport d'IA serait une aide au diagnostic, dans les mains d'un praticien expérimenté, mais dans les mains d'un personnel relativement peu formé, par exemple des agents de santé communautaires, il pourrait recommander une thérapie de première et de deuxième ligne et trier les patients qui ont besoin d'un diagnostic et de soins spécialisés, rapidement.

### Un diagnostic amélioré et précis ouvre la porte à l'étude de nouveaux médicaments

La grande majorité des nouveaux médicaments sont testés dans les économies avancées. L'amélioration des capacités de diagnostic et des infrastructures médicales générales ouvre la voie à une expansion des essais cliniques de nouveaux médicaments dans les économies moins privilégiées. Cela présenterait des avantages pour les citoyens locaux, des emplois de haute qualité pour les travailleurs, un recrutement plus rapide pour les entreprises à un coût modeste et un enregistrement plus rapide de nouveaux médicaments précieux. Un diagnostic précis associé à la collecte de données permet de constituer des cohortes de patients pouvant faire l'objet d'études. Des profils d'effets indésirables inhabituels chez ces patients moins les communautés privilégiées seraient mises en évidence de manière précoce et dans des conditions contrôlées, avant la mise sur le marché.



# ÉTUDES DE CAS

---

[gaffi.org](https://gaffi.org)

## Le Nigeria améliore la prise en charge de la méningite cryptococcique grâce à une formation multisite

### Situation de référence en 2018

Les directives avancées de l'OMS sur le VIH de 2017 prévoient un test CrAg suivi d'un traitement préventif au fluconazole pour les patients CrAg-positifs sans méningite cryptococcique. Les directives de traitement du VIH au Nigeria reflètent les recommandations de l'OMS mais étaient loin d'être systématiques. Les recommandations nationales étaient peu connues, notamment l'intérêt du dépistage de CrAg par les prestataires de soins de santé, la ponction lombaire était peu pratiquée en raison du manque de matériel nécessaire et l'équipement pour le diagnostic était limité.

### Programme de formation et de sensibilisation

Un programme de formation a été élaboré pour sensibiliser les professionnels de la santé (PSS) et améliorer leurs compétences cliniques en matière de reconnaissance, de diagnostic, de prise en charge et de prévention de la cryptococcose méningée associée au VIH (Oladele, 2020), y compris des supports de cours provenant du site Web [www.fungaleducation.org](http://www.fungaleducation.org). [weblink](#) Les modules couvraient les sujets suivants : "Vue d'ensemble de la cryptococcose méningée associée au VIH" (Oladele, 2020). méningite cryptococcique', 'Qu'est-ce que le *Cryptocoque* et la cryptococcose ?', "Reconnaître les signes et les symptômes de la maladie cryptococcique", "Comment réaliser une ponction lombaire", "Diagnostiquer la maladie cryptococcique", "Traiter la méningite cryptococcique", "Interactions médicamenteuses

antifongiques", "Prévenir la méningite cryptococcique", "Guide de prise de décision pour le dépistage du cryptocoque" et "Votre rôle en tant que prestataire de soins de santé" et "La voie à suivre (discussions de groupe)". La formation a été menée dans 13 sites avec 761 participants.

### Résultats

Après la formation, les réponses correctes des professionnels de santé au questionnaire sont passées de 60% à 91% (14 questions clés). Les discussions de groupe ont révélé que de nombreux professionnels

de la santé n'étaient pas au courant du dépistage de CrAg et du traitement préventif.

recommandations des directives nigérianes et ont déclaré n'avoir vu ou pris en charge aucun cas de méningite cryptococcique. Les personnes interrogées ont souligné les difficultés liées au dépistage de CrAg en raison du manque d'accès au test CD4 et aux kits de test CrAg. Ils ont approuvé le besoin de formations similaires à tous les niveaux de soins au Nigeria.



## Obtenir des résultats rapides pour les patients - le centre de laboratoires de diagnostic (DLH)

### Situation de base

En 2015, la prise en charge des personnes séropositives qui venaient de se présenter ou qui étaient hospitalisées reposait principalement sur le jugement clinique, avec peu de tests diagnostiques, dans tout le Guatemala. L'histoplasmose est hyperendémique au Guatemala et mortelle en cas de sida, mais ce n'est que dans la capitale Guatemala City que des tests avec le dosage le plus sensible (antigène urinaire) ont été effectués sur la base d'une suspicion clinique. Plus de 45% des nouveaux diagnostics de VIH ont été posés tardivement, avec une immunodépression avancée. En 2016, les décès dus au sida étaient de 1 600 sur un nombre de personnes infectées estimé à 46 000, avec une couverture de la thérapie antirétrovirale de seulement 59%.

### Améliorer les diagnostics et la formation grâce à un nouveau centre de laboratoires de diagnostic (DLH)

Par l'intermédiaire de l'ONG bien équipée Asociación de Salud Integral, GAFFI a soutenu l'amélioration du diagnostic et de l'évaluation des risques des soins aux patients par le biais de plusieurs actions coordonnées:

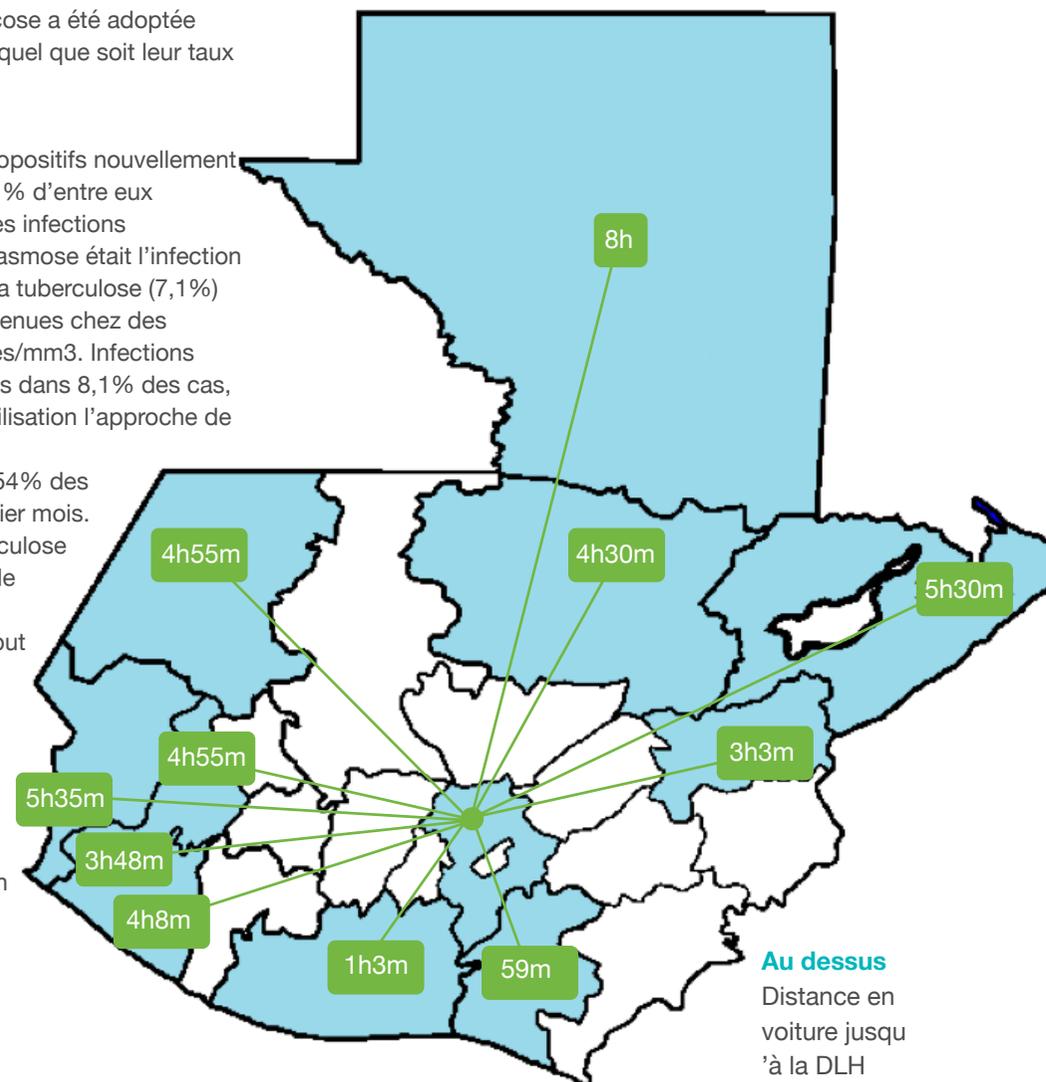
- Amélioration des diagnostics "gratuits" pour 13 des 16 unités de traitement du VIH au Guatemala (60% des patients séropositifs du pays) pour la tuberculose (frottis, culture, PCR), l'histoplasmose (antigène urinaire, PCR, culture) et la cryptococcose (antigène, culture)
- Système de transport rapide des échantillons
- Commande par Internet et livraison des résultats entre chaque centre et la DLH
- Formation approfondie en ligne et en personne des cliniciens et du personnel de laboratoire

Une approche de dépistage de la tuberculose, de l'histoplasmose et de la cryptococcose a été adoptée pour tous les patients séropositifs, quel que soit leur taux de CD4.

### Résultats

De 2017 à 2019, 2 127 patients séropositifs nouvellement diagnostiqués ont été évalués et 21% d'entre eux présentaient une ou plusieurs de ces infections potentiellement mortelles. L'histoplasmose était l'infection la plus fréquente (7,9%), suivie de la tuberculose (7,1%); 94,4% de ces infections sont survenues chez des patients ayant un CD4 < 350 cellules/mm<sup>3</sup>. Infections doubles ou triples ont été observées dans 8,1% des cas, ce qui souligne l'importance de l'utilisation de l'approche de dépistage. La mortalité globale a diminué de 34% à 27%, 54% des patients mourant au cours du premier mois. Le nombre de diagnostics de tuberculose a diminué et la survie a augmenté de 14,9%, ce qui indique un mauvais diagnostic de la tuberculose au début du programme. La mortalité due à l'histoplasmose est passée de 32,8% en 2017 à 21,2% en 2019.

Dans l'ensemble, 6366 patients ont été inscrits, et 7,4% d'entre eux avaient une histoplasmose, ce qui représente une augmentation par rapport à l'année précédente.



# Diagnostic de l'aspergillose pulmonaire chronique dans une région où la tuberculose est endémique: l'expérience ougandaise

## Situation de base en 2016

Un article de 2015 sur le fardeau de toutes les maladies fongiques en Ouganda a estimé une prévalence de l'aspergillose pulmonaire chronique (APC) après une tuberculose de 436 à 3347 patients (Parkes-Ratanshi, 2015), mais le diagnostic avait à peine été fait précédemment. Cet article notait que les maladies fongiques étaient sous-estimées et sous-diagnostiquées en Ouganda. En 2013 puis en 2016, deux Ougandais (Richard Kwizera et Felix Bongomin) ont effectué un MSc en mycologie médicale à l'Université de Manchester.

## Études de recherche effectuées

De multiples études sur l'aspergillose ont été entreprises en Ouganda:

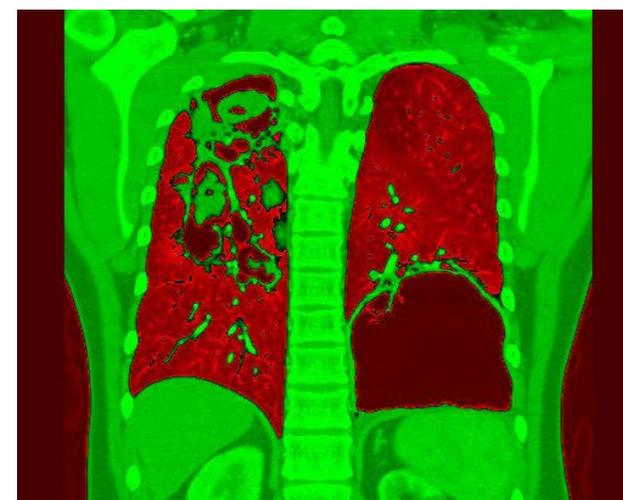
- À la fin du traitement antituberculeux, 10% des patients présentaient une élévation des IgE d'*Aspergillus* ou une sensibilisation à *Aspergillus* (lié à une dégradation de la fonction pulmonaire) et les anticorps IgG anti-*Aspergillus* étaient élevés chez 9% des patients (Kwizera, 2017).
- De 2015 à 2017, une enquête prospective auprès de 400 personnes guéries de la tuberculose à Gulu (nord de l'Ouganda), avec et sans infection par le VIH, ont constaté que 6,5% d'entre eux développaient chaque année une APC s'ils avaient une cavité tuberculeuse résiduelle et 0,2% dans le cas contraire (Page, 2019).

- En 2018, le nouveau dispositif à flux latéral (LFD) d'IgG/IgM pour *Aspergillus* de LDBio Diagnostics a été introduit et utilisé pour rechercher activement les cas de CPA dans les services de pneumologie et de maladies infectieuses de l'hôpital national de référence de Mulago. Six rapports de cas ont été publiés, certains ayant été traités quatre fois pour une tuberculose pulmonaire sans amélioration (Kwizera, 2021).

## Outcomes

L'indice de suspicion clinique de l'APC a été renforcé. Des discussions de cas, des FMC et des conférences ont permis de sensibiliser davantage les médecins en formation et les techniciens de laboratoire. Tests gratuits à l'aide de l'Asp-LFD donné par le Royaume-Uni. Les médicaments antituberculeux ont été arrêtés en toute sécurité chez les patients dont le bilan TB négatif et qui répondaient aux critères de diagnostic de l'APC sous traitement antifongique avec un bon résultat global. Des "notes simplifiées sur l'APC" destinées aux cliniciens dans des contextes à ressources limitées ont été publiées (Bongomin, 2020).

Le financement de Forgarty a permis la réalisation d'une étude transversale visant à déterminer la prévalence et les facteurs associés à l'ACP chez les patients atteints de tuberculose pulmonaire à Kampala, explicitement conçue pour fournir davantage de données sur le LFD d'*Aspergillus* en vue d'une éventuelle inclusion dans la liste ougandaise des diagnostics essentiels pour l'ACP.





# RÉFÉRENCES

---

[gaffi.org](https://gaffi.org)

## Références

- Al-Abdely HM, Alothman AF, Salman JA, et al. Directives de pratique clinique pour le traitement des infections invasives à *Aspergillus* chez les adultes dans la région du Moyen-Orient : Recommandations du groupe d'experts. *J Infect Public Health* 2014;7(1):20-31. doi : 10.1016/j.jiph.2013.08.003.
- Alanio A, Hauser PM, Lagrou K, et al. Lignes directrices de l'ECIL pour le diagnostic de la pneumonie à *Pneumocystis jirovecii* chez les patients atteints d'hémopathies malignes et les receveurs de greffes de cellules souches. *J Antimicrob Chemother* 2016;71(9):2386-96. doi : 10.1093/jac/dkw156.
- Ameen M, Lear JT, Madan V, Mohd Mustapa MF, Richardson M. Lignes directrices de l'Association britannique des dermatologues pour la prise en charge de l'onychomycose 2014. *Br J Dermatol* 2014 Nov;171(5):937-58. doi : 10.1111/bjd.13358.
- American Academy of Ophthalmology (AAO). Kératite fongique - Afrique sub-saharienne 2014. [weblink](#)
- Baluku JB, Nuwagira E, Bongomin F, Denning DW. TB pulmonaire et aspergillose pulmonaire chronique : différences et similitudes cliniques. *Int J Tuberc Lung Dis* 2021;25(7):537-546. doi : 10.5588/ijtld.21.0034.
- Bongomin F, Asio LG, Baluku JB, Kwizera R, Denning DW. Aspergillose pulmonaire chronique : Notes pour un clinicien dans un contexte à ressources limitées où il n'y a pas de mycologue. *J Fungi (Bâle)* 2020;6(2):75. doi : 10.3390/jof6020075.
- British Association for Sexual Health (BASH). Ligne directrice nationale BASH et VIH pour la prise en charge de la candidose vulvovaginale (2019). [weblink](#)
- Brown L, Leck AK, Gichangi M, et al. L'incidence mondiale et le diagnostic de la kératite fongique. *Lancet Infect Dis*. 2021 Mar;21(3):e49-e57. doi : 10.1016/S1473-3099(20)30448-5.
- Caceres DH, Knuth M, Derado G, Lindsley MD. Diagnostic de l'histoplasme disséminée progressive dans les cas de VIH avancé : Une méta-analyse des performances analytiques des tests. *J Fungi (Bâle)* 2019;5(3):76. doi : 10.3390/jof5030076.
- Callister ME, Baldwin DR, Akram AR, et al. Lignes directrices de la British Thoracic Society pour l'investigation et la gestion des nodules pulmonaires. *Thorax* 2015;70 Suppl 2:ii1-ii54. doi : 10.1136/thoraxjnl-2015-207168.
- Cole DC, Govender NP, Chakrabarti A, Sacarlal J, Denning DW. Amélioration de l'identification et de la gestion des maladies fongiques : approches combinées des systèmes de santé et de la santé publique. *Lancet Infect Dis* 2017;17(12):e412-e419. doi : 10.1016/S1473-3099(17)30308-0.
- Cornely OA, Alastruey-Izquierdo A, Arenz D, et al. Global guideline for the diagnosis and management of mucormycosis : an initiative of the EuropeanConfédération de mycologie médicale en coopération avec le Consortium d'éducation et de recherche du groupe d'étude des mycoses. *Lancet Infect Dis* 2019;19(12):e405-e421. doi : 10.1016/S1473-3099(19)30312-3.
- Cuenca-Estrella M, Verweij PE, Arendrup MC, et al. Guide ESCMID\* pour le diagnostic et la prise en charge des maladies à *Candida* 2012 : procédures de diagnostic. *Clin Microbiol Infect* 2012;18 Suppl 7:9-18. doi : 10.1111/1469-0691.12038.
- Denning DW, Cadranel J, Beigelman-Aubry C, et al. Aspergillose pulmonaire chronique : justification et directives cliniques pour le diagnostic et la gestion. *Eur Respir J* 2016;47(1):45-68. doi : 10.1183/13993003.00583-2015.
- Denning DW, Page ID, Chakaya J, et al. Définition de cas d'aspergillose pulmonaire chronique dans les milieux à ressources limitées. *Emerg Infect Dis* 2018;24(8):e171312. doi : 10.3201/eid2408.171312.
- Denning DW, Perlin DS, Muldoon EG, et al. Réalisation du programme de résistance aux antimicrobiens n'est pas possible de respecter le programme de résistance aux antimicrobiens sans améliorer le diagnostic fongique. Capacités. *Emerg Infect Dis* 2017;23(2):177-183. doi : 10.3201/eid2302.152042.
- Dutch Working Party on Antibiotic Policy (SWAB). Lignes directrices pour la gestion des infections fongiques invasives. [weblink](#)
- Eber E, Goussard P. Précautions et recommandations en matière de bronchoscopie lors de la pandémie de COVID-19. *Paediatr Respir Rev* 2021;37:68-73. doi :10.1016/j.prrv.2021.01.001.
- Elston DM, Stratman EJ, Miller SJ. Biopsie cutanée : questions relatives à la biopsie dans des maladies spécifiques. *J Am Acad Dermatol* 2016;74:1-16. doi : 10.1016/j.jaad.2015.06.034.

Fan LC, Lu HW, Cheng KB, Li HP, Xu JF.

Évaluation de la PCR dans le liquide de lavage broncho-alvéolaire pour le diagnostic de la pneumonie à *Pneumocystis jirovecii* : une méta-analyse bivariable et une revue systématique. PLoS One 2013;8(9):e73099. doi : 10.1371/journal.pone.0073099.

Farr A, Effendy I, Tirri BF, et al.

Candidose vulvovaginale (à l'exclusion de la candidose mucocutanée) : Directive de la Société allemande (DGGG), autrichienne (OEGGG) et suisse (SGGG) de gynécologie et d'obstétrique (niveau S2k, numéro de registre AWMF 015/072, septembre 2020). Geburtshilfe Frauenheilkd. 2021;81(4):398-421. doi : 10.1055/a-1345-8793.

Fernandez-Flores A, Saeb-Lima M, Arenas-Guzman R.

Résultats morphologiques des infections fongiques cutanées profondes. Am J Dermatopathol 2014;36:531-53 ; doi : 10.1097/DAD.0b013e31829cc6f3.

Fishman JA, Gans H; AST Infectious Diseases Community of Practice.

*Pneumocystis jirovecii* dans la transplantation d'organes solides : Lignes directrices de la communauté de pratique de l'American Society of Transplantation Infectious Diseases. Clin Transplant 2019;33(9):e13587.

GAFFI.

Élaboration d'une feuille de route de la coalition pour l'intégration des voies des maladies fongiques et des solutions de la RAM dans les systèmes de santé en Amérique latine. 2019. [weblink](#)

Global Initiative for Asthma (GINA).

Stratégie mondiale pour la prise en charge et la prévention de l'asthme. 2020. [weblink](#)

Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD).

Stratégie mondiale 2021 pour la prévention, le diagnostic et la prise en charge de la BPCO. [weblink](#)

Gould FK, Denning DW, Elliott TS, et al.

Lignes directrices pour le diagnostic et le traitement antibiotique de l'endocardite chez l'adulte : un rapport du groupe de travail de la Société britannique de chimiothérapie antimicrobienne. J Antimicrob Chemother 2012;67(2):269-89. doi : 10.1093/jac/ dkr450.

Granich R, Gupta S, Williams B.

Financement du virus de l'immunodéficience humaine et accès au traitement en Afrique subsaharienne. Int J STD AIDS 2022;33(1):4-17. doi : 10.1177/09564624211042287.

Guarner J, Brandt M.

Le diagnostic histopathologique des infections fongiques au 21<sup>e</sup> siècle. Clin Microbiol Rev 2011;24:247-80. doi : 10.1128/CMR.00053-10.

Hashim Z, Neyaz Z, Marak RSK, Nath A, Nityanand S, Tripathy NK.

Guide de pratique pour le diagnostic de l'aspergillose pulmonaire associée au COVID- 19 chez les personnes âgées de moins de 18 ans. dans un contexte de soins intensifs. J Intensive Care Med 2021 Oct 22:8850666211047166. doi : 10.1177/08850666211047166.

Hay R, Denning DW, Bonifaz A, et al.

Le diagnostic des maladies tropicales négligées fongiques (MTN fongiques) et le rôle des investigations et des tests de laboratoire : Un rapport de consensus d'experts. Trop Med Infect Dis 2019;4:122. doi : 10.3390/ tropicalmed4040122.

de Heer K, Gerritsen MG, Visser CE, Leeflang MM.

Détection du galactomannane dans le liquide de lavage broncho-alvéolaire pour l'aspergillose invasive chez les patients immunodéprimés. Cochrane Database Syst Rev 2019;5(5):CD012399. doi : 10.1002/14651858.CD012399.pub2.

Hill AT, Sullivan AL, Chalmers JD, et al.

Directive de la British Thoracic Society sur la bronchiectasie chez l'adulte. Thorax 2019;74(Suppl 1):1-69. doi : 10.1136/ thoraxjnl-2018-212463

Hoffman JJ, Burton MJ, Leck A.

Kératite mycosique - Une menace globale des champignons filamenteux. J Fungi (Bâle). 2021 Apr 3;7(4):273. doi : 10.3390/jof7040273

Hurraß J, Heinzow B, Aurbach U, et al.

Diagnostics médicaux pour l'exposition aux moisissures intérieures. Int J Hyg Environ Health 2017;220(2 Pt B):305-328. doi : 10.1016/j. ijheh.2016.11.012.

Husain S, Camargo JF.

Aspergillose invasive chez les transplantés d'organes solides : Lignes directrices de la communauté de pratique de l'American Society of Transplantation Infectious Diseases.

Ivanova O, Khosa C, Bakuli A, et al.

Test de fonction pulmonaire et équations de prédiction dans la population adulte de Maputo, Mozambique. *Int J Environ Res Public Health* 2020;17:4535. doi : 10.3390/ijerph17124535.

Jarvis JN, Percival A, Bauman S, et al.

Évaluation d'un nouveau test de dépistage de l'antigène cryptococcique sur le sérum, le plasma et l'urine de patients atteints de méningite cryptococcique associée au VIH. *Clin Infect Dis* 2011;53:1019-1023. doi : 10.1093/cid/cir613.

Kang MJ, Kim JH, Kim YK, et al.

Directive coréenne sur l'imagerie clinique pour l'hémoptysie. *Korean J Radiol*.2018;19(5):866-871. doi : 10.3348/kjr.2018.19.5.866.

Kwizera R, Katende A, Bongomin F, Nakiyingi L, Kirenga BJ.

Diagnostic erroné d'une aspergillose pulmonaire chronique en tant que tuberculose pulmonaire dans un centre de soins tertiaires en Ouganda : une série de cas. *J Med Case Rep* 2021;15(1):140. doi : 10.1186/s13256-021-02721-9.

Kwizera R, Parkes-Ratanshi R, Page ID, et al.

Niveaux élevés d'anticorps spécifiques à *Aspergillus* chez les Ougandais infectés par le VIH atteints de tuberculose pulmonaire. *BMC Pulm Med* 2017;17(1):149. doi : 10.1186/s12890-017-0500-9.

Leefflang MM, Debets-Ossenkopp YJ, Wang J, et al.

Détection du galactomannane pour l'aspergillose invasive chez les patients immunodéprimés. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;2015(12):CD007394. doi :

Limper AH, Knox KS, Sarosi GA, et al.

Une déclaration officielle de l'American Thoracic Society : Traitement des infections fongiques chez les adultes atteints de maladies pulmonaires et de soins intensifs. *Am J Respir Crit Care Med* 2011;183(1):96-128. doi : 10.1164/rccm.2008-740ST.

Mayser P, Nenoff P, Reinelt D, et al.

Lignes directrices S1 : Tinea capitis. *J Dtsch Dermatol Ges* 2020;18(2):161-179. doi : 10.1111/ddg.14026.

Medina N, Alastruey-Izquierdo A, Bonilla O, et al.

A Rapid Screening Program for Histoplasmosis, Tuberculose, et Cryptococcose réduit la mortalité chez les patients VIH du Guatemala. *J Fungi (Bâle)* 2021;7(4):268. doi : 10.3390/jof7040268.

Medina N, Alastruey-Izquierdo A, Bonilla O, et al.

Impact of the COVID-19 pandemic on HIV care in Guatemala. *Int J Infect Dis* 2021;108:422-427. doi : 10.1016/j.ijid.2021.06.011.

Medina N, Rodriguez Tudela JL, Aguirre L et al.

Incidence de l'histoplasmosis dans une cohorte de personnes atteintes du VIH : des estimations à la réalité. *Microorganismes* 2021;9(12):2596. doi : 10.3390/microorganismes9122596.

Meyer KC, Raghu G, Baughman RP, et al.

Un guide officiel de pratique clinique de l'American Thoracic Society : l'utilité clinique de l'analyse cellulaire du lavage broncho-alvéolaire dans les maladies pulmonaires interstitielles. *Am J Respir Crit Care Med* 2012;185(9):1004-14. doi : 10.1164/rccm.201202-0320ST.

Miller JM, Binnicker MJ, Campbell S, et al.

Guide d'utilisation du laboratoire de microbiologie pour le diagnostic des maladies infectieuses : mise à jour 2018 par l'Infectious Diseases Society of America et la société américaine de microbiologie. *Clin Infect Dis* 2018;67(6):e1-e94. doi : 10.1093/cid/ciy381..

Miller R, Assi M;

Communauté de pratique des maladies infectieuses de l'AST. Infections fongiques endémiques chez les receveurs de greffes d'organes solides-Lignes directrices de la communauté de pratique des maladies infectieuses de l'American Society of Transplantation. *Clin Transplant* 2019;33(9):e13553. doi : 10.1111/ctr.13553.

Mohan A, Madan K, Hadda V, et al.

Lignes directrices pour la bronchoscopie flexible diagnostique chez l'adulte : Recommandations conjointes de l'Indian Chest Society National College of chest physicians (I)/Indian association for bronchology. *Poumon Inde* 2019;36(Supplément):S37-S89. doi : 10.4103/lungindia.lungindia\_108\_19.

Morrow BM, Samuel CM, Zampoli M, Whitelaw A, Zar HJ.

Pneumonie à *Pneumocystis* chez les enfants sud-africains diagnostiquée par des méthodes moléculaires. *BMC Res Notes* 2014;7:26. doi : 10.1186/1756-0500-7-26.

Nischal U, Nischal Kc, Khopkar U.

Techniques de biopsie cutanée et considérations pratiques. *J Cutan Aesthet Surg* 2008;1:107-11. doi :

**Oladele RO, Osaigbovo II, Akanmu AS, et al.**

Prévalence de l'histoplasmose chez les personnes atteintes Maladie à VIH avancée, Nigeria. *Emerg Infect Dis*. 2022 Nov;28(11):2261-2269. doi : 10.3201/eid2811.220542.

**Oladele RO, Jordan A, Akande P, et al.**

Tackling cryptococcal meningitis in Nigeria, une étape à la fois ; l'impact de la formation. *PLoS One* 2020;15(7):e0235577. doi : 10.1371/journal.pone.0235577.

**Osaigbovo II, Oladele RO, Orefuwa E, Akanbi OA, Ihekweazu C.**

Capacité de diagnostic en laboratoire pour les infections fongiques dans les hôpitaux tertiaires nigériens : A Gap Analysis Survey. *West Afr J Med* 2021;Vol. 38(11):1065-1071. PMID : 34919363

**Page ID, Byanyima R, Hosmane S, et al.**

L'aspergillose pulmonaire chronique complique couramment la tuberculose pulmonaire traitée avec cavitation résiduelle. *Eur Respir J* 2019;53(3):1801184. doi : 10.1183/13993003.01184-2018.

**Page ID, Richardson M, Denning DW.**

La recherche d'anticorps dans l'aspergillose--quo vadis ? *Med Mycol* 2015;53(5):417-39. doi : 10.1093/mmy/myv020..

**Pan American Health Organization**

Directives pour le diagnostic et la prise en charge de l'histoplasmose disséminée chez les personnes vivant avec le VIH. 2020..

[weblink](#)

**Panchabhai TS, Mehta AC.**

Perspectives historiques de la bronchoscopie. Relier les points. *Ann Am Thorac Soc* 2015;12:631-41. doi : 10.1513/AnnalsATS.201502-089PS..

**Portegies P, Solod L, Cinque P, et al.**

Lignes directrices pour le diagnostic et la prise en charge des complications neurologiques de l'infection par le VIH. *Eur J Neurol* 2004;11(5):297-304. doi : 10.1111/j.1468- 1331.2004.00856.x.

**Pruinelli L, Westra BL, Yadav P, et al.**

Retard dans la directive de la campagne Surviving Sepsis de 3 heures sur la mortalité des patients atteints de septicémie sévère et de choc septique. *Crit Care Med* 2018;46(4):500-505. doi : 10.1097/CCM.0000000000002949

**Raghu G, Remy-Jardin M, Ryerson CJ, et al.**

Diagnostic de la pneumonie d'hypersensibilité chez l'adulte. An Official ATS/JRS/ALAT Clinical Practice Guideline. *Am J Respir Crit Care Med* 2020;202(3):e36-e69. doi : 10.1164/rccm.202005-2032ST.

**Ramachandran A, Manabe Y, Rajasingham R, Shah M.**

Coût-efficacité du dépistage CRAG-LFA de la méningite cryptococcique chez les personnes vivant avec le VIH en Ouganda. *BMC Infect Dis* 2017;17:225. doi : 10.1186/ s12879-017-2325-9.

**Samayoa B, Aguirre L, Bonilla O, et al.**

Le carrefour des laboratoires de diagnostic : Un nouveau système de soins de santé révèle l'incidence et la mortalité de la tuberculose, de l'histoplasmose et de la cryptococcose des PWH au Guatemala. *Open Forum Infect Dis* 2019;7(1):ofz534. doi : 10.1093/ofid/ofz534.

**Schelenz S, Barnes RA, Barton RC, et al.**

Recommandations de bonnes pratiques de la British Society for Medical Mycology pour le diagnostic des maladies fongiques graves. *Lancet Infect Dis* 2015;15(4):461-74. doi : 10.1016/S1473-3099(15)70006-X.

**SE Asian Regional Office (SEARO) of the WHO.**

Lignes directrices pour la prise en charge de l'ulcère de la cornée dans les établissements de santé de soins primaires, secondaires et tertiaires de la région de l'Asie du Sud-Est 2004 [weblink](#)

**Seebacher C, Brasch J, Abeck D, et al.**

Onychomycose. *Mycoses* 2007;50(4):321-7. doi : 10.1111/j.1439-0507.2006.01351.x.

**Strohleit D, Galetin T, Kosse N, Lopez-Pastorini A, Stoelben E.**

Lignes directrices sur l'analgesédation, la surveillance et le temps de récupération pour la bronchoscopie flexible : une revue systématique. *BMC Pulm Med* 2021;21(1):198. doi : 10.1186/ s12890-021-01532-4.

**Summah H, Zhu YG, Falagas ME, Vouloumanou EK, Qu JM.**

Utilisation de l'amplification en chaîne par polymérase en temps réel pour le diagnostic de la pneumonie à *Pneumocystis* dans les pays suivants patients immunodéprimés : une méta-analyse. *Chin Med J (Engl)* 2013;126(10):1965-73.

Thompson GR 3rd, Le T, Chindamporn A, et al.

Directive mondiale pour le diagnostic et la prise en charge des les mycoses endémiques: une initiative de l'Union Européenne Confédération de Mycologie Médicale en coopération avec la Société internationale de mycologie humaine et animale. *Lancet Infect Dis* 2021;S1473-3099(21)00191-2. doi : 10.1016/S1473-3099(21)00191-2.

To T, Stanojevic S, Moores G, et al.

Prévalence mondiale de l'asthme chez les adultes : résultats de l'enquête transversale sur la santé dans le monde. *BMC Public Santé* 2012 ; 12:204. doi : 10.1186/1471-2458-12-204

Ullmann AJ, Aguado JM, Arikan-Akdagli S, et al.

Diagnostic et gestion des maladies à *Aspergillus* : résumé exécutif de la ligne directrice 2017 ESCMID-ECMM-ERS. *Clin Microbiol Infect* 2018;24 Suppl 1:e1-e38. doi : 10.1016/j.cmi.2018.01.002.

van Rooyen Y, Huisman HW, Schutte AE, et al.

Valeurs de référence sud-africaines et internationales pour la fonction pulmonaire et sa relation avec la pression artérielle chez les Africains. *Heart Lung Circ* 2015;24:573-82. doi : 10.1016/j.hlc.2014.12.005.

Wang M, Dai X, Huang Y, et al.

La présence d'ADN de *Pneumocystis jirovecii* dans le plasma est associée à un taux de mortalité plus élevé chez les patients atteints de pneumonie à *Pneumocystis* associée au sida. *Med Mycol* 2019;57(5):582-587. doi : 10.1093/mmy/myy110.

Weiss SL, Peters MJ, Alhazzani W, et al.

Lignes directrices internationales de la campagne Surviving Sepsis pour la prise en charge du choc septique et de la dysfonction des organes associée au sepsis chez les enfants. *Pediatr Crit Care Med* 2020;21(2):e52-e106. doi : 10.1097/PCC.0000000000002198.

Wills NK, Lawrence DS, Botsile E, Tenforde MW, Jarvis JN.

La prévalence de *Pneumocystis jirovecii* confirmée en laboratoire chez les adultes infectés par le VIH en Afrique : Une revue systématique et une méta-analyse. *Med Mycol* 2021 Jul 14;59(8):802-812. doi : 10.1093/mmy/myab002.

Wheat LJ, Freifeld AG, Kleiman MB, et al.

Directives de pratique clinique pour la prise en charge des patients atteints d'histoplasmosse : mise à jour 2007 par l'Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis* 2007;45(7):807-25. doi : 10.1086/521259.

World Health Organization. 3rd EDL.

Rapport de la troisième réunion du groupe consultatif stratégique d'experts de l'OMS sur les diagnostics in vitro, 2020 (y compris la troisième liste modèle OMS de diagnostics in vitro essentiels) 29 janvier 2021.. [weblink](#)

World Health Organization.

Lignes directrices pour le diagnostic, la prévention et la prise en charge des cryptococcoses chez les adultes, les adolescents et les enfants infectés par le VIH. 2020. [weblink](#)

World Health Organization.

Ensemble de soins pour les enfants et les adolescents à un stade avancé de l'infection par le VIH : stop AIDS. 2020. [weblink](#)

World Health Organization.

Laboratory biosafety manual, 4th edition. 2020. [weblink](#)

World Health Organization.

Manuel opérationnel de l'OMS sur la tuberculose Module 2 : Dépistage - Dépistage systématique de la tuberculose maladie. 2021. [weblink](#)

World Health Organization.

Lignes directrices pour la prise en charge de la maladie à VIH à un stade avancé et l'initiation rapide d'un traitement antirétroviral. 2017. [weblink](#)

World Health Organization.

Lignes directrices sur le traitement des affections cutanées et buccales associées au VIH chez les enfants et les adultes. 2014. [weblink](#)

# ANNEXE 1

## Développement du questionnaire

# Questionnaire development

Le questionnaire comprenait sept sections.

## Répondant

Cela concernait le ou les répondants, y compris leur rôle, leur établissement et le fait que leur pays dispose ou non d'un laboratoire BSL3 avec ou sans protocole pour la manipulation de champignons pathogènes.

## Diagnostics essentiels recommandés par l'OMS

Il s'agissait de la disponibilité de la liste recommandée par l'OMS des diagnostics fongiques essentiels, classés de deux façons : le type d'établissement fournissant le diagnostic et la régularité d'utilisation.

Les cinq niveaux d'établissement utilisés étaient les suivants : N'est disponible nulle part ; Centres privés; Centres spécialisés/universitaires ; Hôpitaux de district; Centres de santé communautaires.

Pour chaque diagnostic, il a été demandé aux répondants de sélectionner la fréquence à laquelle il était effectué dans chaque type d'établissement : Souvent ; Occasionnellement ; Rarement.

Cela a permis d'obtenir une vue granulaire et multidimensionnelle de la disponibilité de chaque diagnostic. Il y avait également deux autres champs pour fournir un contexte supplémentaire concernant la disponibilité des diagnostics et la fréquence d'utilisation : un pour tout commentaire, y compris les raisons pour lesquelles les procédures ne sont pas effectuées régulièrement (par ex, équipement cassé, manque de personnel qualifié) ; et une autre question sur le paiement, utilisant quatre classifications, parmi lesquelles les répondants étaient invités à citer celles

qui s'appliquaient : Le patient paie ; l'assurance paie ; le gouvernement/les services de santé paient ; la charité ou la fondation paie.

## Numération des CD4

Il s'agissait de deux questions à choix multiples sur la politique de numération des CD4 : quels patients font l'objet d'une numération et quel.

## Procédures cliniques essentielles

Elle couvrait les procédures cliniques essentielles et la radiologie et utilisait la même structure tabulaire que pour les diagnostics essentiels recommandés par l'OMS, avec les installations, la régularité de l'utilisation, le paiement et une section de commentaires.

## Coûts des tests et des procédures

Les répondants devaient indiquer le coût approximatif de plusieurs diagnostics/procédures.

## Other fungal diagnostic tests

Les répondants ont été interrogés sur tout autre diagnostic fongique utilisé dans leur pays.

## Autres commentaires



### GLOBAL ACCESS TO DIAGNOSTICS FOR FUNGAL INFECTIONS

A questionnaire for Global Action for Fungal Infections (GAFFI)

This questionnaire seeks to learn about the different levels of access to both diagnostics and treatments for fungal infections for populations across the world, with the aim of building a comparative dataset and a publicly available interactive map.  
If you have any queries or require more information, please contact Richard Penney at [rpenney@gaffi.org](mailto:rpenney@gaffi.org).

**PART 1 - RESPONDENT**

Country	
Date	
Name(s)	
Email address	
Role	
Which area does this response cover? (i.e. whole country, region, city or single facility?)	
Name of facility and location (if applicable)	
Do you have a Biosafety Level 3 lab in your country? (for work involving microbes which can cause serious and potentially fatal disease in the immunocompromised. Considerable expertise)	
If yes, do you have protocol for handling pathogenic fungi?	

Global Action for Fungal Infections		Global Access Questionnaire												
WHO RECOMMENDED ESSENTIAL DIAGNOSTIC	Where is the test done (1-5), and how often (A-C)? (9)	1					2					Who pays? (W-C) Use all that apply	Comments, including any reasons that treatments are not performed regularly	
		Not at all	Private practice	Healthcare facility	Other facilities	Community health centre	Not at all	Private practice	Healthcare facility	Other facilities	Community health centre			
MICROSCOPY (M)	CSF (smears)													
	Sputa, sputa in milk													
	Tissue (urine, BAL, regional lymphatics)													
	Blood culture													
	Phylogenetic (fungal stains)													
	Fungal culture													
	Cryptococcal antigen (CrAg)													
	Histoplasma antigen													
	Aspergillus antigen													
	Pneumocystis PCR													

Global Action for Fungal Infections		Global Access Questionnaire												
WHO RECOMMENDED ESSENTIAL CLINICAL PROCEDURE	Where is the procedure done (1-5), & how often (A-C)? (9)	1					2					Who pays? (W-C) Use all that apply	Comments (including any reasons that procedures are not performed regularly)	
		Not at all	Private practice	Healthcare facility	Other facilities	Community health centre	Not at all	Private practice	Healthcare facility	Other facilities	Community health centre			
Other Fungal Diagnostic Tests	CSF (KOH)													
	CSF (stain)													
	Skin biopsy													
	Radiologist (radiology reporting)													
	Biopsy (histology)													
	Serology													
	Connaal scraping (only done by specialists)													
	Lumbar puncture													
	Skin biopsy													

## ANNEXE 2

# Laboratoires de niveau de biosécurité 3

## Culture fongique. Laboratoires de niveau de biosécurité 3

### Statut du pays

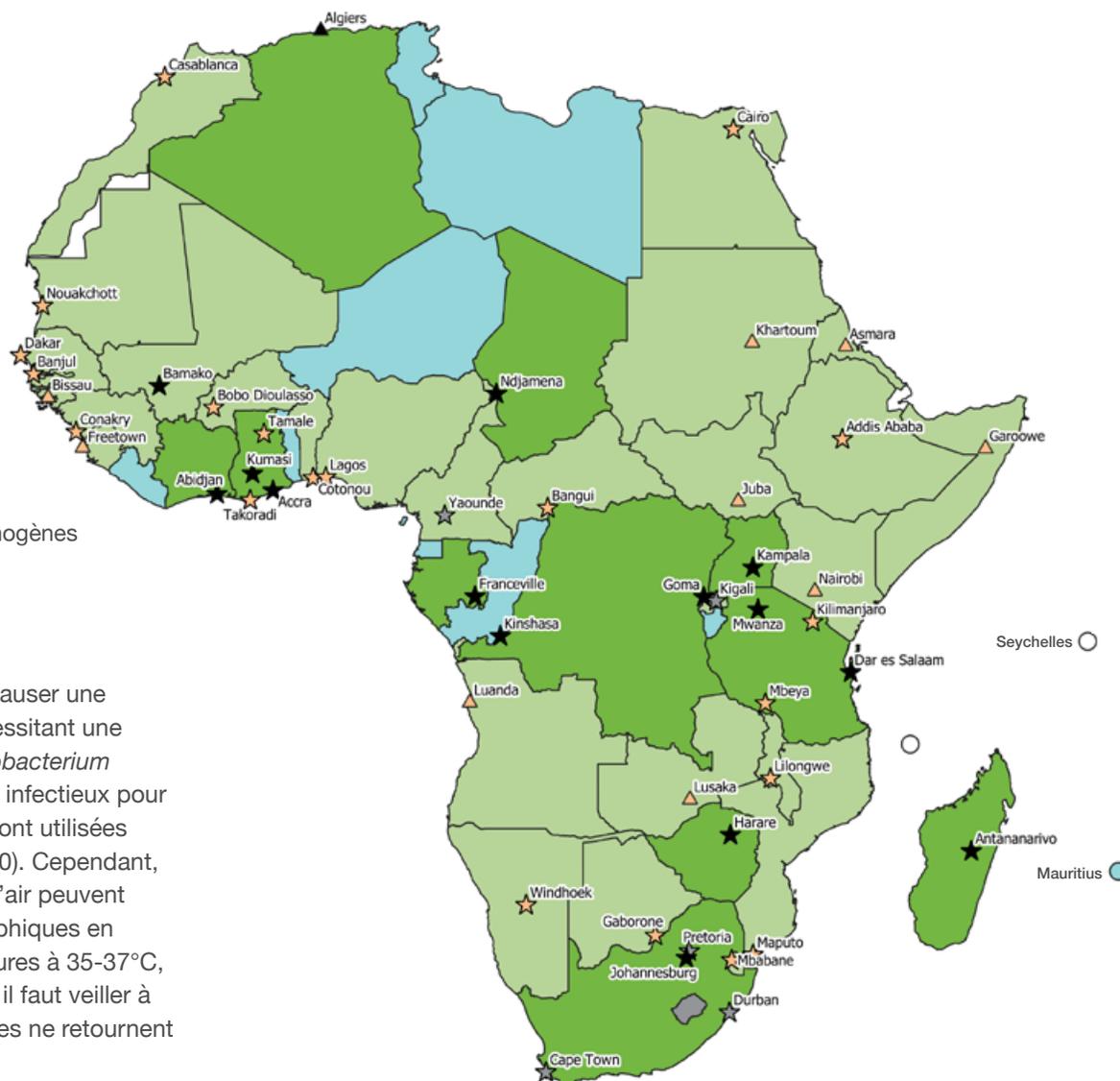
- Pas de données
- Laboratoire(s) de sécurité biologique de niveau 3 avec protocole de manipulation des champignons pathogènes
- BSL-3 lab(s) without protocol for handling pathogenic fungi
- No BSL-3 lab
- Population < 1 million

### Localisation du laboratoire et protocole fongique

- Localisation du laboratoire confirmée
- Localisation du laboratoire non confirmée
- Protocole de manipulation des champignons pathogènes
- Protocole fongique non confirmé
- Pas de protocole pour la manipulation des champignons pathogènes

### Champignons de niveau de sécurité biologique 3 (BSL3)

Un petit nombre de champignons peu communs ou rares peuvent causer une infection transmise en laboratoire et sont donc classés comme nécessitant une culture et une manipulation dans un laboratoire BSL3 (comme *Mycobacterium tuberculosis*). Les échantillons des patients eux-mêmes ne sont pas infectieux pour le personnel de laboratoire si les précautions de sécurité standard sont utilisées (bonnes pratiques et procédures microbiologiques (BPM) (OMS 2020). Cependant, la culture augmente le risque car des conidies en suspension dans l'air peuvent s'échapper lorsque la culture est manipulée. Les pathogènes dimorphiques en température tels que *Blastomyces* et *Histoplasma* spp. sont des levures à 35-37°C, et cette forme de croissance présente moins de risque. Cependant, il faut veiller à ce que ces cultures de levure soient maintenues à 35-37°C et qu'elles ne retournent pas à la forme de moule à température ambiante.



## Culture fongique. Laboratoires de niveau de biosécurité 3

### Champignons pathogènes pour l'homme de catégorie 3

*Blastomyces* spp.\*

*Cladophialophora bantiana*\*

*Coccidioides* spp.

*Histoplasma* spp.\*

*Paracoccidioides brasiliensis*

*Talaromyces marneffe*

*Rhinocladiella mackenziei* #

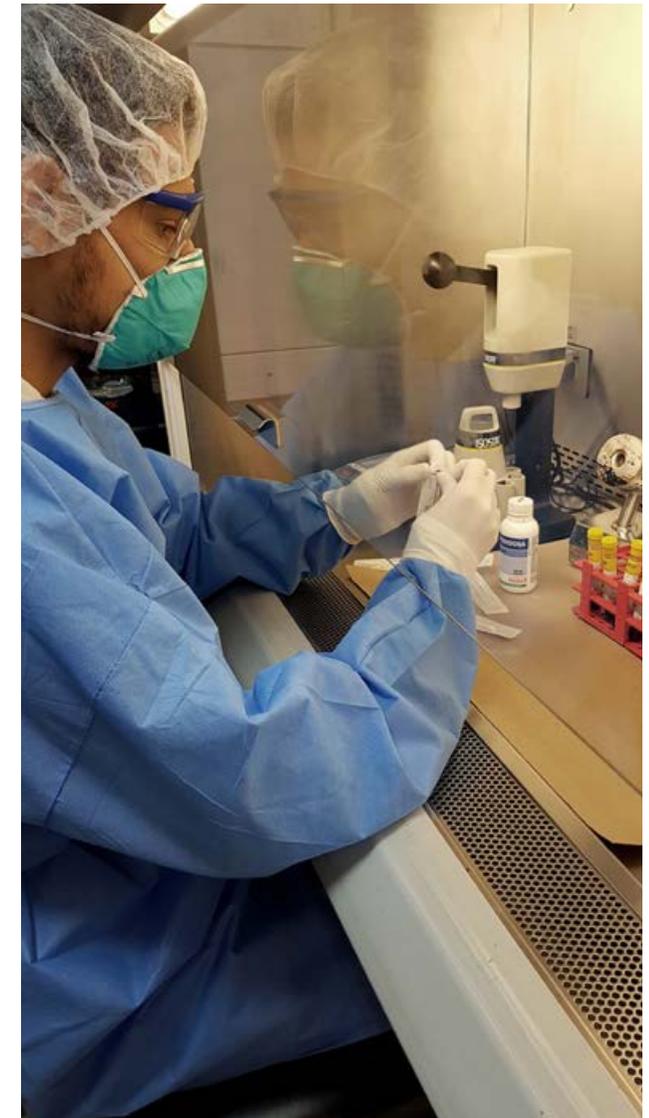
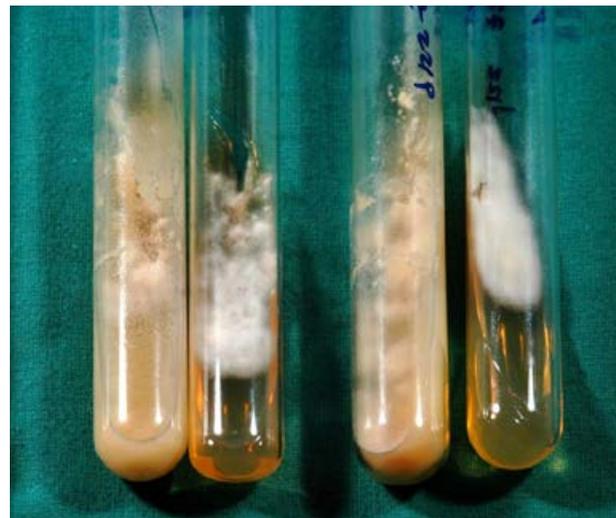
*Emergomyces* spp.\*†

\* endémique en Afrique

# endémique au Moyen-Orient et au Maroc

† Non clairement défini comme catégorie de danger 3 - étroitement lié à *Histoplasma*, mais aucun cas documenté d'infection en laboratoire et l'infection n'a été décrite que chez des hôtes immunodéprimés (avec une infection par le VIH ou d'autres conditions sous-jacentes).

Aucune directive spécifique n'est disponible pour les milieux à faibles ressources qui effectuent des cultures fongiques à partir d'échantillons diagnostiques, concernant la manipulation d'éventuels champignons BSL3. Afin de minimiser les risques d'infection transmise par le laboratoire (en particulier si un technicien est infecté par le VIH ou immunodéprimé), il n'est pas recommandé de démontrer le dimorphisme de *Blastomyces* et *Histoplasma* spp. par culture à 30°C. Les moyens moléculaires d'identification fongique sont préférables. Formation dans la manipulation sûre des cultures fongiques est fondamentale. Le transfert de cultures entre laboratoires doit être effectué avec les précautions de sécurité appropriées et conformément à la réglementation IATA sur les marchandises dangereuses.



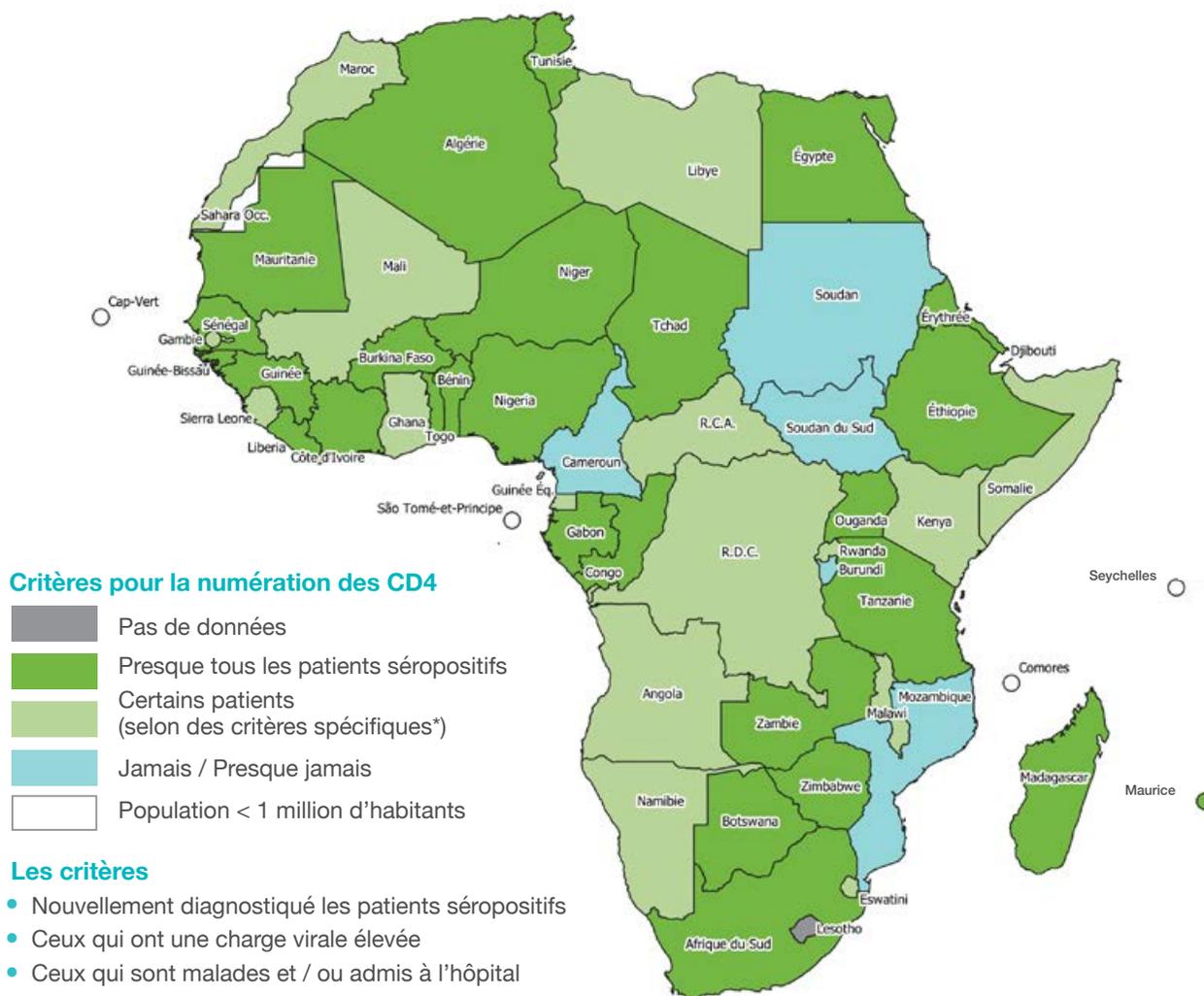


## ANNEXE 3 Numération des CD4

## Numération des CD4

Au cours de l'infection par le VIH, le système immunitaire d'une personne est progressivement affaibli, généralement chez les adultes sur une période de 5 à 7 ans. Cette baisse de l'état immunitaire peut être suivie en mesurant le nombre de cellules T helper dans le sang, autrement dit les cellules CD4. Les premiers signes cliniques d'immunodépression apparaissent lorsque le nombre de CD4 tombe en dessous de 350 cellules/mm<sup>3</sup> (par exemple, mycoses cutanées, herpès zoster et lymphadénopathie), et en dessous de 200 cellules/mm<sup>3</sup>, les candidoses buccales et œsophagiennes et les infections potentiellement mortelles deviennent de plus en plus fréquentes.

Chez les adultes infectés par le VIH qui viennent de se présenter pour la première fois, la numération des CD4 a un impact majeur sur l'évaluation du patient et le risque d'infection. Les personnes dont le taux de CD4 est inférieur à 200 cellules/mm<sup>3</sup> doivent faire l'objet d'un dépistage d'une infection potentiellement mortelle, et sans doute toutes celles dont le taux est inférieur à 350 cellules/mm<sup>3</sup>, bien que la probabilité de certaines infections est beaucoup moins. Les patients stables sous traitement antirétroviral avec une charge virale faible ou indétectable n'ont généralement pas besoin mesure du nombre de CD4. Les patients nouvellement hospitalisés ou ceux qui reprennent des soins sans traitement antirétroviral depuis quelques moi doivent faire l'objet d'une évaluation de la numération des CD4. Le comptage des CD4 chez les patients atteints du VIH/SIDA est la pierre angulaire de l'évaluation des risques et de la stratification de la fonction immunitaire depuis au moins trois décennies. Elle est encore largement disponible en Afrique, notamment dans les grands centres urbains. Les pays ont des directives différentes pour la mesure du taux de CD4, comme le montre cette carte.



Le dénombrement des cellules CD4 a été accepté comme un diagnostic essentiel par l'OMS en 2018. Il est recommandé pour la stadification de l'infection à VIH à un stade avancé et pour surveiller la réponse à la thérapie antirétrovirale (dans les contextes où la quantification de la charge virale n'est pas disponible) en tant que DIV spécifique à la maladie à utiliser dans les laboratoires cliniques (EDL 3, section II.b).

## Test de numération des CD4. Informations complémentaires

### Disponibilité des tests - secteur public / par pays

Régime d'essai	Pays	Population
Presque tous les patients séropositifs	29	963 million
Certains patients selon des critères spécifiques*	14	311 million
Jamais/ presque jamais de test	5	133 million

#### \* Les critères comprennent:

Nouveaux patients / Ceux qui ont une charge virale élevée / Ceux qui sont malades et/ou admis à l'hôpital.

#### Coût et facilité d'utilisation

La numération des CD4 coûte environ 10 euros, que ce soit sous forme d'AFL ou par machine. La plupart des numérations de CD4 ont été mesurées par tri cellulaire activé par fluorescence (FACS) à l'aide d'un équipement et de réactifs relativement complexes. L'introduction récente du test de flux latéral au point de service (Visitect (Accubio)) permet une mesure plus simple et plus rapide des numérations de CD4. Les tests Visitect actuels déterminent les numérations supérieures et inférieures à 350 cellules/mm<sup>3</sup> ou à 200 cellules/mm<sup>3</sup>.

#### Directives

La numération des CD4 est pratiquée depuis les premiers jours de l'épidémie de VIH, mais elle l'est moins ces derniers temps, au profit de la mesure de la charge virale du VIH. Les directives avancées de l'OMS sur les maladies liées au VIH (2007) préconisent leur utilisation systématique pour tous les adultes et les enfants plus âgés séropositifs, sauf s'ils sont stables sous TAR et ont retrouvé un taux de CD4 supérieur à 200 cellules/mm<sup>3</sup>. La numération des CD4 n'est pas utile chez les enfants de moins de 5 ans.

**Qui tester:** L'expertise clinique et les directives du pays détermineront quels patients doivent être testés et à quel stade de la maladie. Les nouveaux patients séropositifs, ceux qui viennent d'être hospitalisés et ceux qui ne se sentent pas bien constituent le principal groupe à tester. Les patients stables sous traitement antirétroviral, dont la charge virale est supprimée, n'ont pas besoin d'être testés. Les jeunes enfants (c'est-à-dire les moins de 5 ans) peuvent avoir un taux de CD4 élevé, mais aussi une maladie VIH avancée.

Qui tester	Test
Maux de tête, symptômes neurologiques	Oui si VIH+
Éruption cutanée, ou bosses	Oui si VIH+
Symptômes oculaires avec anomalie cornéenne	
Symptômes pulmonaires	Oui si VIH+
Leucémie et neutropénie / corticostéroïdes	
Maladies graves et soin intensifs	
Fièvre et septicémie	Oui si VIH+



**Où effectuer les tests:** Chaque système de santé aura une approche différente des tests de diagnostic et de la garantie que les résultats parviennent aux patients en temps voulu. Le tableau ci-dessous présente une approche générale des tests de diagnostic - en séparant l'acquisition des échantillons de l'endroit où les tests sont réellement effectués. De nombreux facteurs influencent l'échantillonnage et le lieu des tests, notamment la complexité du test, la fréquence de la maladie, le coût, la logistique du transport des échantillons et la nécessité d'obtenir des résultats rapides. Le tableau ci-dessous donne une indication de la manière dont cette cascade de tests pourrait être organisée et souligne que les diagnostics essentiels devraient être disponibles dans les hôpitaux universitaires/spécialisés dans tous les pays, comme norme minimale.

Où tester	Où les échantillons peuvent être prélevés	Où les tests peuvent être le mieux réalisés
Services communautaires	Possiblement	De préférence
Cliniques locales de tuberculose	Oui	De préférence
Hôpitaux locaux	Oui	De préférence
Hôpitaux de référence	Oui	Oui
Hôpitaux universitaires/spécialisés	Oui	Oui



Pour plus d'informations : [www.gaffi.org](http://www.gaffi.org)

Enquête sur les diagnostics Afrique 2022

## DIAGNOSTIC DES MALADIES FONGIQUES EN AFRIQUE

### UNE ENQUÊTE GAFFI 2022



[gaffi.org](http://gaffi.org)