

Co-infection VIH/Tuberculose pulmonaire au Tchad en 2025 : prévalence et résistance à la rifampicine.**VIH/Pulmonary Tuberculosis co-infection in Chad in 2025: Prevalence et rifampicin resistance.**

Mahamat AO^{1*}, Fouda AA^{1,2,3}, Abakar HT¹, Nare RN⁴, Adoum HS¹, Adam OY³, Mahamat Ahmat A⁵, Ahmat Brahim M⁵, Dounia F¹, Manah H⁶, Ahmat Abdelgaoui MS⁶, Hissein Ousman A¹.

1.Laboratoire de Recherche, Diagnostic et Expertise Scientifique (Labo-REDES), Faculté des Sciences de la Santé Humaine (FSSH), Université de N'Djamena, Tchad

2.Faculté des Sciences et de la Technologie, Université Toumaï, N'Djamena-Tchad

3.Ministère de la Santé Publique et de la Prévention, Tchad

4.Institut de Recherche en Elevage pour le Développement (IREN), N'Djamena-Tchad

5.Centre d'Appui-Psycho-Médico-Social (APMS), N'Djamena-Tchad

6.Centre Hospitalier Universitaire de l'Amitié Tchad-chine (CHU-ATC), N'Djamena-Tchad

*Auteur correspondant : Abakar Oumar Mahamat ; E-mail : abakaromc@gmail.com ; ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-4417-8212>

Résumé

Introduction : la tuberculose (TB) reste une cause majeure de morbidité et de mortalité chez les personnes vivant avec le VIH, surtout en Afrique subsaharienne. Au Tchad, pays à forte charge de co-infection VIH/TB, l'émergence de la résistance à la rifampicine, constitue un défi majeur. Cette étude visait à déterminer la prévalence de la co-infection VIH/TB et à détecter le gène de résistance de la rifampicine à N'Djamena. **Méthodologie** : une étude transversale, prospective et analytique a été menée de décembre 2024 à novembre 2025 dans deux centres de prise en charge du VIH. Le diagnostic du VIH a suivi l'algorithme national. La recherche des BAAR a été réalisée par microscopie (Ziehl-Neelsen), et les échantillons positifs ont été analysés par GeneXpert MTB/RIF. Les données ont été traitées avec SPSS 26. **Résultats** : la prévalence de la co-infection VIH/Tuberculose était de 18,3 %. L'infection était majoritairement due au VIH-1 (98,68 %). La tranche d'âge de 25–35 ans (36,1 %) était la plus touchée. Les hommes étaient plus touchés que les femmes (62,9 %, sex-ratio = 1,69). Les patients mariés représentaient 47,4 % des cas. Le niveau d'instruction secondaire était le plus fréquent (37,1 %), suivi des non scolarisés (26,8 %). La résistance à la rifampicine a été détectée chez 4,12 % des patients coinfectés. **Conclusion** : la co-infection VIH/TB demeure un problème majeur au Tchad, touchant surtout les jeunes adultes. La fréquence notable de résistance à la rifampicine indique un risque de tuberculose multirésistante.

Mots clés : Co-infection VIH/TB, Prévalence, Résistance, Rifampicine, N'Djamena-Tchad.

Abstract

Introduction: Tuberculosis (TB) remains a major cause of morbidity and mortality among people living with HIV, particularly in sub-Saharan Africa. In Chad, a country with a high burden of HIV/TB co-infection, the emergence of rifampicin resistance poses a significant challenge. This study aimed to determine the prevalence of HIV/TB co-infection and to detect rifampicin resistance genes in N'Djamena. **Methodology**: A cross-sectional, prospective, and analytical study was conducted from December 2024 to November 2025 in two HIV care centers. HIV diagnosis followed the national algorithm. Acid-fast bacilli were detected by microscopy (Ziehl-Neelsen), and positive samples were analyzed using GeneXpert MTB/RIF. Data were processed using SPSS 26. **Results**: The prevalence of HIV/TB co-infection was 18.3%. Infection was predominantly due to HIV-1 (98.68%). The age group 25–35 years (36.1%) was the most affected. Males were more affected than females (62.8%, sex ratio = 1.69). Married patients accounted for 47.4% of cases. Secondary education level was most frequent (37.1%), followed by the uneducated (26.8%). Rifampicin resistance was detected in 4.12% of co-infected patients. **Conclusion**: HIV/TB co-infection remains a major public health issue in Chad, primarily affecting young adults. The notable frequency of rifampicin resistance indicates a risk of multidrug-resistant tuberculosis.

Keywords: HIV/TB co-infection, Prevalence, Resistance, Rifampicin, N'Djamena-Chad.

INTRODUCTION

La tuberculose (TB) demeure une cause majeure de morbidité et de mortalité à l'échelle mondiale, en particulier en Afrique subsaharienne, où la prévalence élevée de l'infection par le virus de l'immunodéficience humaine (VIH) accentue la charge de la maladie [1]. L'immunodépression induite par le VIH augmente considérablement le risque de progression vers une TB active, faisant de la TB la principale infection opportuniste et la première cause de décès chez les personnes vivant avec le VIH (PVV) [2]. Selon l'organisation mondiale de la santé (OMS), la tuberculose est responsable d'environ un tiers des 1,2 million de décès dans le monde, et environ 150 000 décès dus à la tuberculose chez les PVV dont 40 % concernent l'Afrique subsaharienne [3]. Le Tchad fait partie des pays à forte charge de co-infection TB/VIH, avec une incidence estimée à 33 cas pour 100 000 habitants et une mortalité de 11 décès pour 100 000 habitants [4].

Cependant, l'émergence de la résistance des mycobactéries face à la rifampicine, pilier du traitement antituberculeux de première ligne et marqueur clé de la tuberculose multirésistante constitue un défi majeur, en particulier chez les PVV. Cette résistance complique davantage la prise en charge thérapeutique en raison des interactions médicamenteuses, de l'immunodépression et du risque accru d'échec thérapeutique, favorisant ainsi la transmission de souches résistantes de *Mycobacterium tuberculosis* [3]. La rifampicine agit en ciblant le gène *rpoB*, codant pour la sous-unité β de l'ARN polymérase, et plus de 95 % des mutations responsables de la résistance sont associées à des altérations de ce gène [5].

Selon le Programme National de Lutte contre la Tuberculose (PNT), N'Djamena est la deuxième ville du Tchad où le taux de patients co-infectés par le VIH et la tuberculose est le plus élevé (soit 16 %), après la province du Lac. Cependant, les données relatives à la résistance à la rifampicine chez les PVV demeurent fragmentaires et peu documentées [6]. Cette insuffisance d'informations constitue un obstacle majeur à la mise en place de stratégies thérapeutiques adaptées et à la surveillance efficace des formes résistantes de la tuberculose. Il apparaît donc nécessaire de mener des études spécifiques dans ce contexte urbain afin d'évaluer l'ampleur de la résistance à la rifampicine et d'orienter les politiques de lutte contre la co-infection VIH/tuberculose au

Tchad. Dans l'optique d'améliorer la prise en charge et de renforcer les données épidémiologiques, notre étude vise à déterminer la prévalence de la co-infection VIH/TB et à détecter les mutations du gène *rpoB* associées à la résistance à la rifampicine à N'Djamena.

MATERIEL ET METHODES

❖ Cadre de l'étude

Notre étude est de type transversal, prospectif et analytique. Elle s'était déroulée de décembre 2024 à novembre 2025 auprès des personnes vivant avec le VIH suivies dans deux (2) sites de prise en charge du VIH (Centre de l'Appui-Psycho-Medico-Social et Centre Hospitalier Universitaire de l'Amitié Tchad-Chine) dans la ville N'Djamena.

❖ Population d'étude et critères

La population d'étude était constituée des patients (de tout âge et tout sexe) admis consécutivement dans les sites d'étude durant la période d'étude pour un dépistage volontaire du VIH et de la tuberculose. Les pré-counseling et post-counseling ont été effectués par le personnel qualifié des unités de prise en charge.

❖ Critère d'inclusion :

Nous avons inclus systématiquement dans cette étude les patients ayant donné leurs consentements libres et éclairés, statut VIH positif confirmé et diagnostic confirmé de la tuberculose pulmonaire.

❖ Critère de non-inclusion :

N'étaient pas inclus dans l'étude, les patients avec statut VIH négatifs et ceux n'ayant pas donné leur consentement. Les patients déjà dépistés et/ou enregistrés durant la période d'étude, n'étaient pas réinclus afin d'éviter toute duplication des données.

❖ Variables :

Les variables tenues dans la fiche de collecte des données comprennent : Les caractéristiques sociodémographiques (âge, sexe, la résidence, statut matrimonial, statut tabagique et profession) statut sérologique HIV et statut tuberculeux.

❖ Échantillonnage

La collecte des échantillons concernait le sang et le crachat des patients vivant avec le VIH inclus dans l'étude. Les informations sociodémographiques, données sur la co-infection et le traitement ont été enregistrées sur une fiche technique dédiée aux PVV.

Un crachat a été prélevé chez chaque patient afin de rechercher les bacilles Acido-Alcool-Résistants (BAAR). Tous les échantillons de crachat positifs à la microscopie ont ensuite été analysés pour la détection du gène *rpoB* responsable de la résistance à la rifampicine et confirmer le diagnostic de la tuberculose, à l'aide de la technologie moléculaire GeneXpert MTB/RIF. Pour préserver l'anonymat, les échantillons ont été identifiés par des codes : E1, E2, E3... E(n).

❖ Analyse de laboratoire

Diagnostic de l'infection par le VIH

Le diagnostic sérologique du VIH a été réalisé conformément à l'algorithme national tchadien, basé sur la stratégie 2 de l'OMS, impliquant trois tests rapides séquentiels : Determine HIV-1/2, SD Bioline HIV-1/2 3.0 et CHEMBIO HIV-1/2 STAT-PAK.

Le test Determine HIV-1/2 permet la détection qualitative des anticorps anti-VIH-1 et VIH-2. Les échantillons positifs au Determine HIV-1/2, ont été testés par SD Bioline HIV-1/2 3.0 pour différencier les types de VIH (VIH-1, VIH-2 ou VIH-1/2). Les résultats positifs à ce second test ont été confirmés par le test CHEMBIO HIV-1/2 STAT-PAK.

Les résultats ont été lus après 15 minutes. La validité était confirmée par l'apparition d'une ligne de contrôle ; en son absence, le test était considéré invalide et devait être répété. Toutes les procédures ont été strictement conformes aux recommandations du fabricant.

Examen microscopique des crachats

L'examen microscopique a été réalisé à partir de frottis préparés sur des échantillons de crachats. La recherche des BAAR a été effectuée par la coloration de Ziehl-Neelsen [7].

Tous les échantillons de crachats présentant une bacilloscopie positive ont été retenus pour l'analyse moléculaire des mutations de résistance à l'aide de la technologie GeneXpert [8].

Diagnostic moléculaire de la résistance à la rifampicine

Le diagnostic moléculaire de la tuberculose et de la résistance à la rifampicine a été réalisé à l'aide du test Xpert MTB/RIF. Il s'agit d'un test automatisé sur cartouche intégrant l'extraction de l'ADN et l'amplification par réaction de

polymérisation en chaîne (PCR) en temps réel, effectué sur la plateforme GeneXpert. Ce test permet l'identification directe du complexe *Mycobacterium tuberculosis* ainsi que la détection des mutations du gène *rpoB* de résistance à la rifampicine, à partir des échantillons de crachats, en moins de deux (02) heures. Les résultats fournis indiquaient la présence ou l'absence du complexe *Mycobacterium tuberculosis*, la présence ou l'absence d'une résistance à la rifampicine, ainsi qu'une estimation semi-quantitative de la charge bacillaire (élevée, moyenne, faible ou très faible). Les tests négatifs pour *M. tuberculosis* associés à un échec du contrôle interne ont été considérés comme non valides [8,9].

❖ Analyses statistiques des données

Les données recueillies sur les fiches d'enquête ont été compilées et saisies dans un tableur Excel (Microsoft Office) puis analysées grâce au logiciel IBM SPSS 26.

❖ Considérations éthiques

Chaque participant a été informé de la nature, des objectifs et de l'importance de l'étude. Le consentement éclairé a été obtenu, et la confidentialité des données a été strictement respectée. Les analyses biomédicales ont été réalisées gratuitement et les résultats traités de manière anonyme. L'étude a reçu l'approbation du Comité national de bioéthique du Tchad (Clairance éthique : N°063/MESRSFP/SE/SG/CNBT/SG/2025) et l'autorisation des autorités sanitaires compétentes (Autorisation du Ministère de la Santé Publique : N°0403/MSP/SE/SG/BACS/2025).

RESULTATS

❖ Caractéristiques sociodémographiques des patients co-infectés VIH/TB

Au total, 2110 patients ont été recrutés pendant la période de l'étude, parmi lesquels 530 soit 25,1% (530/2110) ont été diagnostiqués séropositifs au VIH ont été inclus dans les analyses de la tuberculose. La répartition de 530 patients inclus dans cette étude selon les principales caractéristiques sociodémographiques avec un âge moyen de 36 ans avec des extrémités de 7 à 65 ans est présentée dans le tableau I.

Tableau I : Caractéristiques socio-démographiques des patients inclus dans l'étude

Caractéristiques	Effectifs (N)	%
Sexe		
Hommes	349	65,8
Femmes	181	34,2
Tranche d'âge		
< 18	35	6,6
[18-25[	118	22,3
[25-35[	161	30,4
[35-45[	122	23,0
[45-55]	62	11,7
[55-65[	32	6,0
Provenance		
1 ^{er} Arrondissement	28	5,3
2 ^e Arrondissement	9	1,7
3 ^e Arrondissement	18	3,4
4 ^e Arrondissement	13	2,5
5 ^e Arrondissement	33	6,2
6 ^e Arrondissement	60	11,3
7 ^e Arrondissement	136	25,7
8 ^e Arrondissement	111	20,9
9 ^e Arrondissement	45	8,5
10 ^e Arrondissement	51	9,6
Autres	26	4,9
Statut matrimonial		
Célibataire	170	32,1
Divorcé(e)	59	11,1
Marié(e)	267	50,4
Veuf(ve)	34	6,4
Niveau d'étude		
Non scolarisé	95	17,9
Primaire	68	12,8
Secondaire	264	49,8
Supérieur	103	19,4
Profession		
Chauffeur	37	7,0
Commerçant(e)	156	29,4
Élève/Étudiant	74	14,0
Fonctionnaire	28	5,3
Ménagère	111	20,9
Militaire-Policier	49	9,2
Sans emploi	55	10,4
Autres	40	3,8
Statut tabagique/alcool		
Oui	146	27,5
Non	384	72,5

❖ Analyses des co-infections VIH/TB

Parmi les 530 séropositifs au VIH, 97 étaient coinfectés VIH/TB soit une prévalence de 18,3% (Tableau II). La prévalence de la co-infection VIH/TB était plus élevée chez les hommes soit 62,9% (61/97) que chez les femmes 37,1% (36/97) avec un sex-ratio (H/F) égale à 1,69. La tranche d'âge la plus touchée est celle comprise entre [25-35[avec une proportion de 36,1 % (35/97), suivie de celle de [35-45[avec 29,9 %. Parmi les 97 patients coinfectés au VIH/TB, 4,12% (4/97) avaient une résistance à la rifampicine (présence du gène *rpoB* au GeneXpert MTB/RIF) (Tableau

III). La majorité de cas de résistance à la rifampicine concernait des patients nouvellement diagnostiqués (3/4), un seul cas était observé chez un patient antérieurement traité pour tuberculose.

Tableau II: Prévalence de la co-infection VIH/TB selon le sexe, tranche d'âge, niveau d'études et statut matrimonial.

Caractéristiques sociodémographiques	VIH/TB	%
Sexe		
Homme	61	62,89%
Femme	36	37,11%
Tranche d'âge		
[00-18[	2	2,1%
[18-25[	14	14,4%
[25-35[	35	36,1%
[35-45[	29	29,9%
[45-55[	9	9,3%
[55-65]	8	8,2%
Niveau d'études		
Primaire	11	11,3%
Secondaire	36	37,1%
Supérieur	24	24,8%
Non scolarisé	26	26,8%
Statut matrimonial		
Célibataire	29	29,9%
Divorcé(e)	15	15,5%
Marié(e)	46	47,4%
Veuf(ve)	7	7,2%

Tableau III : Prévalence de la résistance à la rifampicine en fonction de sexe et tranche d'âge.

Xpert MTB/RIF	Résistant e		Sensible		Total
	M*	F*	M*	F*	
Tranche d'âge					
[0-18[	-	-	1	1	2 (2,1%)
[18-25[	-	-	9	5	14 (14,4%)
[25-35[	1	1	19	14	35 (36,1%)
[35-45[	2	-	18	9	29 (29,9%)
[45-55[	-	-	4	5	9 (9,3%)
[55-65]	-	-	7	1	8 (8,2%)
Total	4 (4,1%)		93 (95,9%)		97 (100%)

*M : Masculin ; F : Féminin

DISCUSSION

Dans notre cohorte, il a été mis en évidence une prévalence de 18,3% de co-infection VIH/TB. Ce résultat confirme que la tuberculose demeure une infection opportuniste majeure chez les PVV au Tchad. Cette proportion relativement élevée s'explique par l'immunodépression induite par le VIH, favorisant la réactivation ou l'acquisition de cette infection tuberculeuse.

La prévalence observée dans cette étude est comparable à celle rapportée par Sylla *et al.*, en Côte d'Ivoire soit 18% [10] ; par Baduru *et al* au Congo soit 18,3% [11] ; par Dabo *et al* au Mali soit 19,14% [12] respectivement en 2010, 2015 et 2018. Toutefois, elle reste supérieure à celle observée par Kassi *et al*, un taux de 13% en Côte d'Ivoire en 2013 [13], par Harouna *et al* au Niger soit une prévalence de 13,61% [14]. Ces différences pourraient refléter des différences dans la période d'étude, l'accès au dépistage précoce du VIH, à la thérapie antirétrovirale (TAR) et à la prophylaxie au cotrimoxazole dans les différents pays.

Par ailleurs, des prévalences plus élevées de la co-infection VIH/TB avaient été rapportées au Tchad par Ngakoutou *et al* soit 39,7% chez les patients tuberculeux en 2018 [15] ; en RDC par Tshibang *et al* avec une prévalence de 56% en 2019 [16], au Cameroun par Ndolok *et al* avec une prévalence de 33,3% en 2021 [17] et Abessolo *et al* de 60,4% en 2019 [18] ; par Bemba et Mboussa soit 24,40% en 2013 au Congo (Brazzaville) [19] ; par Dagnra *et al*, soit 23,7% au Togo en 2007 [20]. La différence entre ces prévalences et celle de notre étude pourrait être liée à l'approche méthodologique, durée de l'étude et la cohorte.

Dans cette étude, la prédominance de la co-infection VIH/TB était du sexe masculin avec une fréquence de 62,9% (61/97) avec un sexe ratio (H/F) de 1,69. La prédominance du genre masculin corrobore avec les données de la littérature, au Tchad par Tosi *et al* et Ngakoutou *et al* qui ont rapportés respectivement en faveur du sexe masculin avec un sex-ratio (H/F) de 1,9 et 1,8 [21,15] ; en RDC par Jean-Bosco représenté avec 65,7% des patients avec un sex-ratio de 1,9 [22] ; au Bénin par Guedenon avait trouvé un sex-ratio à 1,5% en faveur des hommes [23]. Au Togo par Dagnra *et al* avait trouvé la même tendance, sex-ratio en faveur des hommes [20]. D'autres études ont montré une prédominance féminine, au Cameroun par Ndolok *et al* et Abessolo *et al* Soit 65% était des femmes [17,18] ; Par Tshibang en RDC soit

78,9% [16] ; par Sylla *et al.* en Côte d'Ivoire avec un sex ratio (H/F) de 0,8 [10]. Contrairement à certaines études ayant rapporté une prédominance féminine dans la co-infection VIH-tuberculose, notre étude a mis en évidence une prédominance masculine avec un sex-ratio de 1,6. Cette divergence pourrait s'expliquer en partie par la composition de notre échantillon, caractérisée par une proportion plus élevée de participants masculins. En effet, la distribution selon le sexe dans une population d'étude peut fortement influencer le sex-ratio observé.

L'âge moyen de nos patients était de 36 ans avec des extrémités de 7 à 65 ans ; cela s'explique que les infections par le VIH et la tuberculose sont fréquemment observées chez les jeunes d'âge moyen qui sont physiquement et sexuellement actifs. Les patients de 25-35 ans sont plus coinfectés 36,1% (35/97), suivis de 35-45 ans 29,9%. Ces résultats sont similaires aux résultats récemment rapportés au Tchad en 2024 par Togde *et al* [24] et Abakar *et al* pour la tranche d'âge de 25 à 44 ans (77,1%) en 2025 [25] ; en Mauritanie par Hamoudi *et al* de 24 à 35 ans [26] ; en Côte d'Ivoire par Kassi *et al* pour la tranche d'âge de 25 et 45 ans (71,1%) [13], au Cameroun en 2023 par Abessolo *et al* de 20-40 ans [18], au Brésil par Cavalin *et al* qui avait une tranche d'âge comprise entre 22 à 40 ans et une fréquence de 31,98% [27]. Le taux élevé de co-infection au niveau de la tranche d'âge de 25-35 ans s'explique par le fait que c'est la tranche la plus active sexuellement, et l'usage de l'alcool et tabac est accru dû à la jeunesse.

Les mariés sont plus touchés par la co-infection VIH/TB, ils représentaient 47,4%. Ce résultat est similaire à ceux observés au Tchad par Tosi *et al* et Ngakoutou *et al* respectivement avec une fréquence de 65,2% et 73,1% [21,15] ; en 2017 par Jean-Bosco en RDC 34,3% [22] ; en Mauritanie par Hamoudi *et al* 50% [27]. Ce résultat pourrait aussi s'expliquer par le fait que la majorité de nos patients étaient dans la tranche d'âge dans laquelle la plupart de la population est mariée.

Concernant le niveau d'étude, la co-infection VIH/TB était plus fréquemment observée chez les participants ayant un niveau d'étude secondaire, représentait par 37,1% suivi par les non scolarisés 26,9%. Ce résultat diffère par ceux obtenus par Ngakoutou *et al* en 2018 [15] et en RDC par Jean-Bosco [22] où les non scolarisés étaient les plus touchés avec une fréquence respectivement de 43,5% et 45,7%.

Cette différence pourrait s'expliquer par le fait que cette catégorie correspond majoritairement à une population jeune et socialement active, plus exposée aux facteurs de risque de l'infection par le VIH et de la tuberculose. Par ailleurs, bien que le niveau d'étude secondaire suggère une certaine scolarisation, il ne garantit pas nécessairement une bonne connaissance des mesures de prévention ni un recours précoce aux services de santé.

Les mutations responsables de la résistance à la rifampicine (présence du gène *rpoB*) chez les patients coinfecteds par VIH/TB ont été retrouvées à hauteur de 4,12% (4/97). Ce résultat est comparable avec ceux rapportés en Afrique du Sud par Nazir et al soit 4,9% en 2012 [28] ; au Tchad par Ossoga et al soit 5,21% en 2012 [29], au Nigeria par Nwalozie et al et Ibrahim et al respectivement 5,42% et 4,2% en 2015 et 2018 [30,31]. Tandis que d'autres études africaines ont observé des proportions supérieures à la présente étude, rapportés en 2022 par Ogumbo et al au Kenya avec un taux de 6,7% [32] ; par Atemie et al au Nigeria en 2024 avec 9,4% de souches du complexe *Mycobacterium tuberculosis* résistantes à la rifampicine [33]. Ces variations géographiques pourraient être influencées par des différences dans l'accès au diagnostic moléculaire rapide (comme GeneXpert MTB/RIF), l'accès aux médicaments et l'adhésion thérapeutique, et les antécédents de traitement antituberculeux. La présence même de résistance chez des co-infectés est cliniquement significative, car elle complique la prise en charge, augmente le risque d'échec thérapeutique et peut contribuer à la transmission de souches multirésistantes dans les populations vulnérables.

CONCLUSION

La prévalence observée confirme que la co-infection VIH/tuberculose demeure un problème majeur de santé publique au Tchad. Les jeunes adultes constituent les groupes les plus touchés, soulignant le rôle central de cette population dans la dynamique de la co-infection dans la ville de N'Djamena. La proportion non négligeable de résistance à la rifampicine observés, revêt une importance clinique majeure dans le contexte du Tchad, pays en voie de développement, où les ressources pour le dépistage et la prise en charge sont limitées.

Conflit d'intérêt : Aucun conflit d'intérêt pour cette étude.

Contribution des auteurs : Les auteurs ont contribué à la conception, à la réalisation et à la rédaction du manuscrit et déclarent avoir lu et approuvé la version finale du manuscrit.

Financement : Aucun financement.

Remerciements : Nous tenons à remercier les personnels de l'APMS, IRED et du CHU-ATC pour leur meilleure et sincère collaboration.

REFERENCES

1. Organisation mondiale de la Santé (OMS). Faire face à la co-épidémie TB/VIH : stratégie de lutte contre la tuberculose et le VIH. Genève : OMS ; 2025.
2. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). TB Risk and People with HIV. Atlanta : CDC ; 17 janvier 2025. Disponible sur : <https://www.cdc.gov/tb/risk-factors/hiv.html>
3. Organisation mondiale de la Santé (OMS). Rapport : Coinfection tuberculose/VIH. 2020.
4. Organisation mondiale de la Santé (OMS). Rapport global sur la Tuberculose. 2024.
5. Telenti A, Imboden P, Marchesi F, et al. Detection of rifampicin-resistance mutation in *Mycobacterium tuberculosis*. N Engl J Med. 1993 ;328 :784–9.
6. Programme National de lutte contre la Tuberculose (PNT), Rapport annuel programme national de lutte contre la tuberculose. 2023.
7. Organisation mondiale de la Santé (OMS). Services de laboratoire dans la lutte contre la tuberculose : Partie II – Microscopie. Genève, Suisse : Organisation mondiale de la Santé. 1998.
8. Boehme CC, Nabeta P, Hillemann D, Nicol MP, Shenai S, Krapp F, et al. Rapid molecular detection of tuberculosis and rifampin resistance. N Engl J Med. 2010 ;363(11) :1005–15.
9. Helb D, Jones M, Story E, Boehme C, Wallace E, Ho K, et al. Rapid detection of *Mycobacterium tuberculosis* and rifampicin resistance by use of on-demand, near-patient technology. J Clin Microbiol. 2010 ;48(1) :229–37.
10. Sylla A, Marchou B, Kassi N, Ello N, Aba T, Kouakou G, et al. Co-infection tuberculose/VIH : à propos de 717 cas suivis dans un service de maladies infectieuses en Afrique subsaharienne. Med Mal Infect. 2017 ;47S :S135–S147.
11. Baduru JL, Kambale KJ, Kalima Nzanu A, et al. Epidemiology of Tuberculosis and HIV Co-Infection in Butembo, Democratic Republic of the Congo. JAMMR. 2018 ;27(5) :1–6.
12. Dabo G, Bourama K, Traoré AM, Mariko M, Diabaté K, Diarra IM, et al. Étude épidémioclinique de la tuberculose pulmonaire chez les personnes vivant avec le VIH dans le District Sanitaire de Kolokani. Health Sci Dis. 2022 ;23(4) :57–60.
13. Kassi NA, Ello NF, Coffie PA, Sylla AO, Mossou CM, Adama DA, et al. Prise en charge

- intégrée de la coïnfection VIH/Tuberculose de 2010 à 2013 à Abidjan. *Cah Santé Publique*. 2018 ;17(2) :62–72.
14. Harouna ML, Abdoulaye O, Amadou O, Biraïma A, Kadri S, Amoussa AAK, et al. Profil épidémiologique, clinique et évolutif des patients tuberculeux au CHR de Maradi, Niger. *Pan Afr Med J*. 2019.
15. Ngakoutou R, Bolti AM, Ahmet A, et al. Évaluation de l'efficacité du traitement antituberculeux chez les patients infectés par le VIH au Centre Hospitalier Universitaire La Référence Nationale (CHU RN) de N'Djamena (à propos de 131 cas). *Jaccr Infectiology*. 2022; 4(1), 1 7. ISSN 2712 6412.
16. Tshibang PM, Numbi GY, Tshiami Bukasa E, Yav Tshibind E, Kisoka Kimbundu T, Ngoie Muleka S. Co-infection VIH-tuberculose pulmonaire aux cliniques universitaires de Lubumbashi : aspects épidémiologiques et cliniques. *Pan Afr Med J*. 2025 ;51(65). Doi :10.11604/pamj.2025.51.65.43951
17. Ndolok ACV, Braoussia A, Kepondjou F, Garam GG, Tetiodong JP, Ndom Ebene DC, et al. Profil Épidémiologique De La Co-Infection VIH-Tuberculose À l'Hôpital Régional Annexe De Kousseri, Cameroun. *IQ Res J*. 2024 ;3(03) :1–5.
18. Abessolo AH, Kosini D, Abdoul SH, Ndoumba AA. Profil Épidémiologique, Clinique, Biologique et Évolutif des Patients Coinfectés VIH/Tuberculose à l'Hôpital Central de Yaoundé. *Health Sci Dis*. 2023 ;24(9) :38–42.
19. Bemba E, Mboussa J. Impact de l'infection à VIH sur l'évolution de la pathologie respiratoire dans le service de pneumo-physiologie du CHU de Brazzaville de 2006 à 2013. *Rev Mal Respir*. 2016. Doi :10.1016/j.rmr.2015.10.487
20. Dagnra AY, Adjoh K, Tchaptchet Heunda S, et al. Prévalence de la co-infection VIH-tuberculose et impact de l'infection VIH sur l'évolution de la tuberculose pulmonaire au Togo. *Bull Soc Pathol Exot*. 2011 ;104 :342–6. Doi :10.1007/s13149-010-0079-3
21. Tosi CH, Ngangro NM, Djimadoun N, Richard V. Etude de la séroprévalence du VIH chez les patients atteints d'une TB pulmonaire en 1999 au Tchad. *Med Trop*. 2002 ;62 :627–33.
22. Jean-Bosco Ramazani Mubwana. Prévalence de la coïnfection VIH/TB chez les patients tuberculeux pulmonaires âgés de 14 ans et plus dans la zone de santé rurale de Lubutu: Cas spécifique de HGR Lubutu (Du 1er Janvier au 31 Décembre 2017). *International Journal of Innovation and Applied Studies*. ISSN 2028-9324 Vol. 36 No. 4 Jul. 2022, pp. 1055-1066. Innovative Space of Scientific Research Journals. <http://www.ijias.issr-journals.org/>
23. Guedenon CIS. Evaluation de l'efficacité du traitement de la tuberculose pulmonaire bacilloscopie positive chez les patients infectés par le VIH au CNHPP de Cotonou (Bénin) à propos de 923 cas. [thèse]. Bamako: université de Bamako; 2008. 80 p., 609.
24. Togde GL, Djimenan B, Doungous DM, Sahir HA, Ossoga GW, Diarra B, et al. Epidemiological surveillance of tuberculosis-HIV co-infection and genotypic strains of the *Mycobacterium tuberculosis* complex in four departments at the Centre Hospitalier Universitaire de Référence Nationale in N'Djamena, Chad. *Pan Afr Med J*. 2025 ;51(6). Doi :10.11604/pamj.2025.51.6.47259
25. Abakar HT, Mahamat AO, Ferdinand D, Djonkreo L, Ireboy YA, Aoudjali MA, et al. Prevalence and Vaccination Status of Hepatitis B among HIV-Infected Patients in N'Djamena, Chad. *J Biosci Med*. 2025 ;13 :362–73. Doi :10.4236/jbm.2025.1312027
26. Hamoudi MM, Soufiane SA, Kebe H. Impacts de la tuberculose pulmonaire chez les PVVIH à Nouakchott en Mauritanie. *Alg J Med Health Res*. 2024 ;3(1).
27. Cavalin RF, Pellini ACG, Lemos RRG, Sato APS. TB-HIV co-infection : Spatial and temporal distribution in the largest Brazilian metropolis. *Rev Saude Publica*. 2020 ;54.
28. Nazir AI, Lindiwe M, Ananta NAD, et al. Prevalence of drug-resistant tuberculosis and imputed burden in South Africa: a national and sub-national cross-sectional survey. *Lancet Infect Dis*. 2018 Apr 21;18(7):779–787. doi: 10.1016/S1473-3099(18)30222-6.
29. Ossoga GW, Ba-Diallo A, Ngandolo R, Camara M, Diop Ndiaye H, Issifi-Kollo A, et al. Résistance aux antituberculeux chez les patients atteints de tuberculose pulmonaire dans sept régions du Tchad. *Rev CAMES Sante*. 2014 ;2(2).
30. Nwalozie RM, Agbagwa OE, Mac-Fiberesima G. A Retrospective Review of Rifampicin-Resistant *Mycobacterium tuberculosis* between 2015 and 2017 in Port Harcourt, Nigeria. *Int J Trop Dis*. 2019 ;35(2) :1–6.
31. Ibrahim MM, Isyaka TM, Askira UM, Umar JB, Mustafa A, Isa MA, et al. Trends in the incidence of Rifampicin-resistant *Mycobacterium tuberculosis* infection in northeastern Nigeria. *Sci Afr*. 2022 ;17:e01341.
32. Ogumbo F, Odero R, Odhiambo B, Emojong P, Okumu A, Nonoh J, et al. Isoniazid and Rifampicin Tuberculosis Drug Resistance in HIV Endemic Region of Western Kenya. *East Afr Sci J*. 2022 ;6(1) :37–47. Doi :10.24248/easci.v4i1.57
33. Atemie KT, Udujih HI, Nwosu DC, Ndubueze CW, Lawson DS. Evaluation of Rifampicin Resistance in Tuberculosis Patients Co-Infected with HIV/AIDS in Port-Harcourt, Nigeria. *Br J Healthc Med Res*. 2024 ;11(1) :275–89