



Open Access Full Text Article

## ORIGINAL RESEARCH

# Tuberculosis pulmonary and diabetes: Epidemiological, clinical, paraclinical, therapeutic and evolutionary in the pneumology department of the CHU-RN of N'Djame

## *La tuberculose pulmonaire chez les patients diabétiques: Aspects épidémio-cliniques, évolutifs et thérapeutiques dans le service de pneumologie du CHU-RN de N'Djamena*

A. AHMET, R. NGAKOUTOU, A. OUMAR, D. DIEUDONNE, M. ALI.M

Service de Pneumologie et Diabétologie du CHU-RN  
Université de N'Djamena  
Faculté des Sciences de la Santé Humaine (FSSH)

### ABSTRACT

**Introduction.** Tuberculosis is associated with diabetes in 16 to 46% of cases according to the International Union Against Tuberculosis. The objective of our work was to study this association at the CHU-RN of N'Djamena.

**Methodology.** This was a retrospective descriptive study evaluating the association between tuberculosis and diabetes in the pneumo-phthysiology department of the CHU-RN over a 3-year period.

**Results.** We collected 51 cases of association of tuberculosis and diabetes out of 910 patients prevalence of 5.6%. The sex ratio was 2.18. The average age in our series was 52.3 ±13.8 years with extremes ranging from 20 to 80 years. The notion of tuberculosis infection was found in 21.6% of cases. Other comorbidities were present, such as hypertension (41.2%) and HIV (15.7%). GeneXpert was positive in 62.7% of cases with 9 cases of rifampicin resistance. The type of diabetes found was mainly type 2 diabetes (88.2%) and the most common complication was diabetic foot. The treatment consisted of quadritherapy, ADO and insulin, or a combination of both.

**Conclusion.** Tuberculosis and diabetes are a deadly combination: prevention and correct treatment of diabetes could reduce the prevalence of this pandemic.

**KEYWORDS:** Tuberculosis; Diabetes; N'djamena; Chad; Prevalence.

### RÉSUMÉ

**Introduction.** La tuberculose est associée au diabète dans 16 à 46% des cas selon l'union internationale contre la tuberculose. L'objectif de notre travail était d'étudier cette association au CHU-RN de N'Djamena.

**Méthodologie.** Il s'agissait d'une étude rétrospective descriptive évaluant l'association tuberculose et diabète dans le service de pneumo- phtysologie du CHU-RN sur une période de 3ans.

**Résultats.** Nous avons colligés 51 cas d'association de tuberculose et diabète sur 910 patients soit une prévalence de 5,6%. Le sex-ratio était de 2,18. La moyenne d'âge dans notre série était de 52,3 ±13,8ans avec des extrêmes allant de 20 à 80 ans. La notion de contag tuberculeux était retrouvée dans 21,6% des cas. Les autres comorbidités associées étaient HTA, VIH et cardiopathie dans respectivement 41,2%, 15,7% et 5,9%. Le GeneXpert a été positif dans 62,7% des cas avec 9 cas de résistances à la rifampicine. Le type de diabète essentiellement retrouvé était le diabète de type 2 (88,2%) et la complication la plus retrouvée était le pied diabétique. Le traitement était fait de la quadrithérapie, des ADO et de l'insuline, ou de l'association des deux.

**Conclusion.** La tuberculose et le diabète constituent une association meurtrière : la prévention et la prise en charge correcte du diabète pourrait réduire la prévalence de cette pandémie.

**MOTS CLÉS:** Tuberculose; Diabète; N'Djamena, Tchad; Prévalence .

Corresponding author: A. AHMET. Service de Pneumologie et Diabétologie du CHU-RN.  
E-mail: ahmetabdoulaye4@gmail.com

## INTRODUCTION

La tuberculose demeure un problème majeur de santé publique dans les pays en développement (PED) particulièrement en Afrique et notamment au Tchad.

Selon l'organisation mondiale de la santé (OMS), le nombre de cas total de la tuberculose était estimé en 2020 à 10 millions (9 à 11,1 millions), nombre qui est resté relativement stable au cours des dernières décennies [1].

Environ 10% des sujets infectés par le bacille de Koch développent la maladie tuberculeuse tandis que la grande majorité (90%) présente une primo-infection tuberculeuse (PIT) qui peut évoluer vers la maladie tuberculeuse au cours des déficits immunitaires tels que l'infection par le VIH, le traitement par les immunosuppresseurs, la corticothérapie au long cours et le diabète favoriseront l'éclosion de la maladie [1].

Le diabète est une maladie chronique qui survient lorsque le pancréas ne produit pas assez d'insuline ou lorsque l'organisme n'est pas capable d'utiliser efficacement l'insuline qu'il produit. En 2017, le nombre de personnes atteintes de diabète à travers le monde était estimé à 425 millions et devrait atteindre 629 millions d'ici 2045. Chaque année, 10 millions de nouveaux cas sont recensés et jusqu'à 5 millions de personnes meurent des complications. L'Afrique à la plus faible prévalence (3,2%) comparée au reste du monde où elle est supérieure à 8%, mais possède le taux le plus élevé de cas non diagnostiqués (supérieur à 50%) [2].

La tuberculose est connue pour affaiblir le système immunitaire, laissant ainsi les individus vulnérables à des infections notamment la tuberculose. En Afrique, la fréquence de la TB sur terrain diabétique reste encore peu connue dans la littérature d'où l'intérêt de ce travail.

### Cadre, période et type de l'étude

Le service de pneumophthysiologie du CHU-RN nous a servi comme cadre d'étude. Il s'agissait d'une étude rétrospective et descriptive allant du 1<sup>er</sup> Janvier 2019 au 31 Décembre 2021 soit une durée de 3ans.

### Critère d'inclusion

Ont été inclus dans notre étude :

Tous les patients ayant l'association diabète (quelque soit le type) et la tuberculose (quelque soit la localisation) ayant été hospitalisés dans ce lieu d'étude et ayant les dossiers complets dont l'âge est  $\geq 15$  ans et les patients ayant l'association diabète et tuberculose ayant également d'autres comorbidités.

### Critère de non inclusion

N'était pas inclus dans notre étude :

Tous les patients dont l'âge est  $\leq 15$  ans, les dossiers incomplets et les patients infectés par la tuberculose mais non diabétique.

### Saisie et analyse des données

Nos données ont été saisies dans ordinateur muni des logiciels Word et Excel 2019. Les différences observées entre les résultats seront appréciées par le test du khi 2 ou le test exact de Fisher quand cela sera nécessaire. Le degré de signification statistique  $p$  retenu sera de 0,05.

## RESULTATS

### Prévalence

Dans notre étude la prévalence de la tuberculose-diabète est de 5,6% soit 51 patients sur les 910 patients.

### Age et sexe

L'âge moyen était de  $52,3 \pm 13,8$  ans avec des extrêmes allant de 20 et 80 ans. La tranche d'âge la plus représentée est celle de 60 ans et plus avec un pourcentage de 35,30%.

Nous avons colligé 35 hommes et 16 femmes. Le sexe ratio était de 2,18.

### Situation matrimoniale

Les mariés constituaient 62,7% de la population d'étude alors que les célibataires 13,7%, les divorcés et des veufs (ves) représentent 09,8%.

### Les autres Comorbidités

Le HTA était la comorbidité la plus représentée avec 41,2% suivie du VIH 15,7%

**TABLEAU 1** Répartitions des patients en fonction des autres comorbidités

| Comorbidités | Effectifs (n) | Pourcentage (%) |
|--------------|---------------|-----------------|
| HTA          | 21            | 41,2            |
| VIH          | 8             | 15,7            |
| Cardiopathie | 3             | 5,9             |
| Asthme       | 3             | 5,9             |
| Hépatite C   | 3             | 7,7             |

### Répartition des patients en fonction des antécédents de tuberculose.

Dix-sept patients (33,3%) seulement avaient eu un antécédent de tuberculose contre 34 (66,7%) n'ayant pas eu d'antécédent.

| Signes              | Effectifs(n) | Pourcentage (%) |
|---------------------|--------------|-----------------|
| Toux                | 51           | 100,0           |
| Fièvre              | 43           | 84,3            |
| Douleurs thoracique | 41           | 80,4            |
| Expectorations      | 29           | 56,9            |
| Dyspnée             | 9            | 17,6            |
| Hémoptysie          | 8            | 15,7            |
| Sueurs nocturnes    | 4            | 7,8             |

### Signes généraux

L'anorexie était retrouvée chez 88,2% des patients par contre l'asthénie physique et l'amaigrissement sont retrouvés dans 74,5% et 62,7%.

### Répartition des patients selon le résultat du GenXpert

La recherche des BK par technique de PCR du GeneXpert était positif chez 62,7% des cas. La sensibilité était de 71,8% au GeneXpert. Il y avait 9 cas de résistance à la rifampicine soit 28,10%.

### Type de lésion thoracique et siège

Les anomalies radiologiques étaient constituées de syndrome alvéolaire et de syndrome alvéolo interstitiel dans 31,4% des cas respectivement. La localisation était le poumon gauche dans 45,1% des cas.

### Répartition des patients selon l'ancienneté du diabète

L'ancienneté du diabète était en moyenne de 6,13 ans  $\pm$  4,5 ans avec des extrêmes allant de 0,1 et 20 ans. Les patients qui avaient un diabète depuis 10 ans et plus représentaient 33,3%.

| Lésions                       | Effectifs (n) | Pourcentage (%) |
|-------------------------------|---------------|-----------------|
| Syndrome alvéolaire           | 16            | 31,4            |
| Syndrome alvéolo interstitiel | 16            | 31,4            |
| Syndrome mixte                | 13            | 25,5            |
| Épanchement liquidien         | 6             | 11,8            |
| <b>Total</b>                  | <b>51</b>     | <b>100,0</b>    |

| Complications   | Effectifs (n) | Pourcentage (%) |
|-----------------|---------------|-----------------|
| Pied diabétique | 7             | 13,7            |
| Néphropathie    | 2             | 3,9             |
| Rétinopathie    | 2             | 3,9             |
| Acidocétose     | 2             | 3,9             |
| AVC             | 1             | 1,9             |
| Hypoglycémie    | 1             | 1,9             |
| Neuropathie     | 1             | 1,9             |
| <b>Total</b>    | <b>51</b>     | <b>100</b>      |

### Répartition des patients selon le type du diabète

Le diabète de type 2 représentait 88,2% des cas et 11,8% pour le type I.

### Complication du diabète

Seize patients présentaient des complications liées au diabète. Il s'agissait d'un pied diabétique dans 13,7% des cas (n=7).

### Découverte fortuite du diabète

La découverte du diabète a été fortuite dans 41,2% des cas (n=21).

### Glycémie

La glycémie moyenne des patients était de 2,4 g/dl  $\pm$  1,04 avec des extrêmes allant de 0,5 à 5,34 g/dl.

### Traitement du diabète

Le traitement était l'insuline dans 49% des cas. Une insulinothérapie associée aux ADO était retrouvée dans 5,9% des cas.

### Evolution

L'évolution était favorable dans 52,9% (n=27) des cas. Les pertues de vues représentaient (27,5%). Le taux de décès était de 19,6%.

## DISCUSSION

### Prévalence de la tuberculose chez les diabétiques

Notre étude a porté sur 910 patients en milieu hospitalier dans le service pneumophysiologie. Sur l'ensemble des patients enquêtés 51 patients avaient la tuberculose associée au diabète soit une prévalence de 5,6%. Ce résultat est identique aux données d'autres auteurs à l'instar de : **Diarra et al [3]** au Mali avec 5,7%, **Djénébou et al [4]** au Mali avec 5,2%, **Morad et al [5]** au Maroc avec 5,2%.

### Sexe

Dans notre étude nous avons noté une prédominance masculine (68,6%) avec un sex-ratio de 2,18.

Ce résultat concorde avec plusieurs autres études qui montraient une prédominance masculine. **Touré et al [6]** au Sénégal, Kouismi et al [7] avec une proportion respectivement de 68%, 60%, 65% et 66%. Cette prédominance masculine s'explique par le fait que la tuberculose et le diabète sont plus présents chez les hommes en Afrique.

### Age

La moyenne d'âge de notre étude est de 52,3 ans  $\pm$  13,8 ans ce qui concorde avec les données de la littérature ; Touré et al [6], Djénèbou et al [4], Diarra et al [3] l'âge moyen est respectivement de 53,4ans et 51,5ans et 52,4ans.

La tranche d'âge la plus touchée dans notre population d'étude est celle de 60ans et plus (35,30%).

### Comorbidités

Dans notre étude L'hypertension artérielle est présente chez 21 patients soit 41,2%. Ces données sont en adéquation avec les données d'Aynaou H. et al [8] qui ont trouvé une fréquence d'association entre l'HTA et le diabète chez 55% des cas.

Pour le VIH, 08 patients soit 15,7% sont séropositifs, ce taux est sensiblement égale à celui que le WHO (2013) [9] a déclaré en 2012 soit 13% des personnes ayant développé la tuberculose dans le monde étaient atteint de l'infection au VIH.

### Antécédent de tuberculose

La notion d'antécédent de TB est retrouvée dans 33,3% des cas. Adrianinianna et al [10] au Madagascar et Rhanim et al [11] au **Maroc** trouvent respectivement 26,42 et 16,3%. L'immunité précaire exposerait le plus souvent les patients diabétiques à un nouvel épisode de Tb que ce soit par ré-infestation ou par réactivation endogène d'une tuberculose endogène quiescente.

### Signes généraux de la tuberculose

Dans notre étude 88,2% des patients ont eu une anorexie, 74,5% ont eu une asthénie et 62,7% ont eu un amaigrissement ; la majorité des patients ont développés les signes généraux. Ces données corroborent avec ceux d'autres études et de la littérature: Tekpa et al [12] à Bangui les principaux signes généraux étaient la fièvre au long cours dans 96,82% des cas et l'altération de l'état général (AEG) dans 75,91%. Cette différence notée serait due aux variations dans le profil épidémiologique ou clinique des patients.

### Signes fonctionnels de la tuberculose

Concernant les signes fonctionnels 100% des patients développent une toux, 80% ont une douleur thoracique et 59,6% présentent une expectoration. Nous notons également un pourcentage légèrement inférieur à ceux mentionné précédemment dans l'étude de Tekpa

et al [12] en Centrafrique qui rapporte 71,81% de toux chronique.

Quant aux douleurs thoraciques Tekpa trouve respectivement 57,73%.

La différence entre nos résultats et ceux des autres auteurs serait due à la forme de la tuberculose. Dans notre étude la quasi-totalité des cas ont une atteinte pulmonaire tandis que dans d'autres études il y a des formes sans atteinte pulmonaire et dans ces cas-là il peut y avoir absence des signes de toux et de douleurs thoracique.

### GeneXpert et Sensibilité à la rifampicine

Le GeneXpert est positif chez 62,7% dans notre étude, ces résultats sont identiques à ceux de Diop et al [13] au Sénégal qui obtiennent un résultat positif dans 62% des cas, ces résultats se rapprochent également de la littérature [14]. Par contre l'étude de Moustarhfir Elidriss et al [15] au Maroc montre un taux de positivité de 43,7%. Ce résultat est légèrement inférieur à la nôtre, mais nous notons qu'en fonction de type de population étudié les résultats peuvent diverger et le taux de positivité au GeneXpert chez les immunodéprimés, les séropositifs et la population générale ne seront forcément pas le même. Le GeneXpert reste l'examen le plus approprié pour le diagnostic fiable de la tuberculose [16].

La sensibilité à la rifampicine dans notre étude est de 71,8% et 28,1% de résistance. Ce résultat se rapproche de celui de Creswell et al [17] au Népal 21,1% de rifampicine-résistance, par contre au Mali et en RDC la résistance à la rifampicine est légèrement inférieur au résultat obtenu soit respectivement 15,9% et 18,02% [18,19]. Cette différence peut être justifiée par le fait que dans notre étude nous avons des cas de récurrence de la tuberculose parmi les patients enquêtés et cela diminue le taux de sensibilité à la rifampicine et augmente le taux de résistance.

### Images radiologiques

Dans notre série, les lésions tuberculeuses les deux poumons dans 45,1% des radiographies. Cette bilatéralisation des lésions est retrouvée dans plusieurs études et semble être accentuée par le diabète. C'est le cas de Mezghani et al [20] en Tunisie et Morad [5] au Maroc qui retrouvent respectivement 63 et 46% de lésions bilatérales. Les lésions unilatérales sur nos radiographies ont prédominé à gauche représentant 39,1% des images ce qui se rapproche un peu des résultats de Touré et al qui trouve 27% des lésions à gauche. La plupart des études menées signalent des modèles radiologiques atypiques d'association tuberculose pulmonaire et diabète.

### Traitement antituberculeux

La quasi majorité de nos patients est traitée sous

schéma 2RHZE/4RH ce qui concorde avec les données de Djenebou et al [4] au Mali, Diarra et al [3] qui retrouvent respectivement que 87,5%, 84,2% et 68,5% ont reçus le même schéma thérapeutique.

### Type de diabète

Le diabète de type 2 est prédominante avec 88,2% de cas contre 11,7% pour le diabète de type 1. Ce résultat est conforme à la plupart des études c'est le cas de Maalej et al [21] en Tunisie, Sibomana et al [22] au Rwanda qui retrouvent respectivement 92% et 91,3% de DT2.

Le nombre de diabétique de type 2 peut s'expliquer par le fait que dans notre étude la tranche d'âge la plus représentée est celle de 60ans et plus et les patients âgés de moins de 15ans ont été exclus. Et aussi, le DT2 est le type de diabète le plus présent en Afrique subsaharienne.

### Ancienneté du diabète

L'ancienneté du diabète dans notre population d'étude est en moyenne de 6,13ans  $\pm$  4,5ans avec 33,3% qui ont une ancienneté de 10ans et plus ce qui est similaire au résultat de Mezghani et al [20] en Tunisie qui trouve une moyenne de 6,4ans.

Le nombre de patients ayant une ancienneté de 10 ans et plus s'explique par la tranche d'âge la plus représentée dans notre étude (60ans et plus).

### Glycémie et HbA1c

La quasi-totalité de nos patients ont une HbA1c élevée à l'admission et une glycémie moyenne de 2,4g/dl  $\pm$  1,04 ce qui est un peu plus élevé par rapport à la série de Rhanim [11] qui rapporte une moyenne de la glycémie de 1,92  $\pm$  0,98g/dl. Rhanim quant à lui avait trouvé au Maroc 67% de déséquilibre glycémique. Cela pourrait s'expliquer dans notre cas par

la présence de la tuberculose qui a affaibli le système immunitaire et qui est un motif de déséquilibre glycémique.

### Complication du diabète

Les résultats nous montrent que la fréquence dans les complications reste celle des pieds diabétiques avec 13,7%. Nos résultats convergent vers ceux d'autres auteurs [10] dans différent pays, au Danemark, 10,5 % des patients présentent des pieds diabétiques dans l'étude de Yan et al [23].

### Évolution du diabète

L'évolution est marquée par 52,9% de malades déclarés guerries, 27,5% sont perdus de vue et nous avons 19,6% de cas de décès et ayant pour cause dans 26,6% des cas la détresse respiratoire associée au déséquilibre glycémique. Touré et Maalej ont des taux un peu plus bas 7,4 et 8% respectivement tandis qu'en Inde des études rapportent un taux très bas de 2% de décès viswanathan et al en Inde [24].

Ce taux élevé de décès pourrait s'expliquer par l'âge élevé de la plupart de nos malades et le retard de la prise en charge et Dooley et al [25] aux USA montrent que le risque de décès est deux fois plus élevé chez les patients tuberculeux diabétiques que les patients non diabétiques.

### CONCLUSION

La tuberculose et le diabète constituent une association meurtrière. Le dépistage précoce ainsi que la prise en charge prise du diabète limiteraient l'immunodépression et donc diminuer le taux de létalité de certaines infections respiratoires basses et surtout la tuberculose.

### CONFLIT D'INTERET

*Aucun.*

### REFERENCE

- Toujani S, Ben Salah N, Cherif J, Mjid M, Ouahchy Y, Zakhama H, et al. La primo-infection et la tuberculose pulmonaire. *Revue de Pneumologie Clinique*. 1 avr 2015;71(2):73-82.
- Wirth T, Hildebrand F, Allix-Béguec C, Wölbeling F, Kubica T, Kremer K, et al. Origin, Spread and Demography of the Mycobacterium tuberculosis Complex. *PLOS Pathogens*. 26 sept 2008;4(9):e1000160.
- Diarra B, Diallo A, Maiga M, Sanogo M, Diallo MH, Baya B, et al. Tuberculose et diabète à Bamako, Mali : prévalence et caractéristiques épidémiocliniques de l'association. *Revue Malienne d'Infectiologie et de Microbiologie*. 20 avr 2014;24-6.
- Djénébou T, Sylla SD, Djibril S, Massama K, Khadidia O, Noumou SD, et al. La Tuberculose chez le Sujet Diabétique à Bamako. *Health Sci Dis [Internet]*. 25 oct 2020 [cité 31 oct 2022];21(11). Disponible sur: <http://hsd-fmsb.org/index.php/hsd/article/view/2365>
- Morad S, Benjelloun H, Moubachir H, Zaghba N, Bakhatar A, Yassine N, et al. Profil clinique, radiologique et évolutif de la tuberculose pulmonaire chez les diabétiques. *Revue des Maladies Respiratoires*. 1 janv 2015;32:A225.
- Touré NO, Dia Kane Y, Diatta A, Ba Diop S, Niang A, Ndiaye EM, et al. Tuberculose et diabète. *Revue des Maladies Respiratoires*. 1 sept 2007;24(7):869-75.

7. Kouismi H, Hammi S, Bouti K, Rhanim A, Ataouna K, Razine R, et al. Pulmonary tuberculosis and diabetes mellitus profile. *Integrative Journal of Medical Sciences*. 2015;2(1).
8. Aynaou H, Latrech H. Comorbidité cardiovasculaire chez le patient diabétique type 2 hypertendu. *Annales d'Endocrinologie*. 1 oct 2014;75(5):376.
9. World Health Organization. *Global Tuberculosis Report 2013*. World Health Organization; 2013. 303 p.
10. Andrianaina MMA, Raheison RE, Razanamparany T, Raharinavalona SA, Rakotomalala ADP, Andrianasolo RL. [Epidemiologic-clinical, biological and radiological features of pulmonary tuberculosis in patients with diabetes in Antananarivo, Madagascar]. *Pan Afr Med J*. 2022;42:49.
11. Rhanim A, Zemed N, Marc K, Soualhi M, Zahraoui R, Benamor J, et al. Diabète et tuberculose pulmonaire : aspect clinique, radiologique et biologique. *Revue des Maladies Respiratoires*. janv 2015;32:A224.
12. Téka G, Fikouma V, Téngothi RMM, Longo J de D, Woyengba APA, Koffi B. Aspects épidémiologiques et cliniques de la tuberculose en milieu hospitalier à Bangui. *Pan Afr Med J*. 15 mai 2019;33:31.
13. Diop SA, Massaly A, Ka D, Manga NM, Fortes-Déguénonvo L, Ndour CT, et al. Utilisation du test GeneXpert pour le diagnostic de la tuberculose au service des maladies infectieuses du CHNU de Fann. *Pan African Medical Journal [Internet]*. 16 juill 2016 [cité 14. déc 2022];23(1). Disponible sur: <https://www.ajol.info/index.php/pamj/article/view/139630>
14. Moustarhfir Elidrissi A, Benjelloun H, Zaghba N, Yassine N. Apport du GeneXpert dans le diagnostic de la tuberculose pulmonaire. *Revue des Maladies Respiratoires*. 1 janv 2017;34:A215.
15. Kohli M, Schiller I, Dendukuri N, Dheda K, Denkinger CM, Schumacher SG, et al. Xpert® MTB/RIF assay for extrapulmonary tuberculosis and rifampicin resistance. *Cochrane Database of Systematic Reviews [Internet]*. 2018 [cité 21 déc 2022];(8). Disponible sur: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD012768.pub2/full>
16. Creswell J, Rai B, Wali R, Sudrungrot S, Adhikari LM, Pant R, et al. Introducing new tuberculosis diagnostics: the impact of Xpert® MTB/RIF testing on case notifications in Nepal. *Int J Tuberc Lung Dis*. mai 2015;19(5):545-51.
17. Okemba-Okombi FH, Itoua A, Biniakounou JB, Illoye-Ayet M, Bemba ELP, Ossalé Abacka KB, et al. Apport du GeneXpert dans le diagnostic de la tuberculose pulmonaire : étude préliminaire et perspectives en République du Congo. *Revue des Maladies Respiratoires*. 1 janv 2015;32:A211.
18. Toloba Y, Cissé AB, Soumaré D, Ouattara K, Kanouté T, Koné D, et al. Apport du GeneXpert dans le diagnostic de la tuberculose et de la résistance à la rifampicine au Mali après 22 mois d'acquisition. *Revue des Maladies Respiratoires*. 31 janv 2017;34:A216-7.
19. S. Mezghani, H. Laadhar, A. Hayouni, M. Benzarti, M. Jerray. L'association tuberculose pulmonaire et diabète sucré. *EM-Consulte*. 17 avr 2008;20(HS1):153-66.
20. Maâlej S, Belhaoui N, Bourguiba M, Mahouachi R, Chtourou A, Taktak S, et al. La tuberculose pulmonaire provoque un déséquilibre du diabète: Étude rétrospective de 60 malades en Tunisie. *La Presse Médicale*. 1 janv 2009;38(1):20-4.
21. Sibomana T, Manirakiza M, Ndirahisha E, Mbonicura JC, Nkurunziza E, Ndikumwenayo F, et al. Analyses épidémiologique, clinique et radiologique de l'association diabète et tuberculose pulmonaire en milieu hospitalier de Bujumbura. *Etude prospective à propos de 23 cas*. *Jaccr Infectiology*. 2020;2(4):1-4.
22. Yan Lin, Anthony D Harries, Julia A Critchley, Philip Owiti, Anders Dejgaard, Ajay M V Kumar, et al. *Prise en charge diabète-tuberculose: guide des éléments essentiels pour une bonne pratique*. Paris Bagsvaerd (Danemark): Union internationale contre la tuberculose et les maladies respiratoires Fondation mondiale du diabète; 2019. 116 p.
23. Viswanathan V, Vigneswari A, Selvan K, Satyavani K, Rajeswari R, Kapur A. Effect of diabetes on treatment outcome of smear-positive pulmonary tuberculosis – a report from South India. *Journal of Diabetes and its Complications*. 2014;28(2):162-5.
24. Dooley KE, Tang T, Golub JE, Dorman SE, Cronin W. Impact of Diabetes Mellitus on Treatment Outcomes of Patients with Active Tuberculosis. *Am J Trop Med Hyg*. avr 2009;80(4):634