

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Ibn Khaldoun - Tiaret-
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Biologie



Mémoire de fin d'études
En vue de l'obtention du diplôme de Master académique
Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Sciences Biologiques
Spécialité : infectiologie

Présenté par :

BOUCHAREB Chahinez

Thème

**Etude de la tuberculose et gestion des
épisodes infectieux par le patient**

Soutenu publiquement le 24 Juin 2025

Jury :

Grade

Présidente: Mme BENARABA Rachida

(Pr)

Encadrant : Mme OUABED Asmahan

(Pr)

Examineur : M BERRANI Abdelkader

(MCB)

Année universitaire 2024-2025

Remerciements

Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à Dieu qui m'a donné l'esprit de force et de courage pour accomplir ce travail.

J'adresse mes sincères remerciements à mon encadrant Mme. OUABED Asmahan qui a guidé et alimenté mes réflexions avec ses conseils inestimables durant mes recherches.

Je tiens aussi à remercier Mme. BENARABA Rachida et M. BERRANI Abdelkader, d'avoir accepté d'évaluer et examiner mon travail de fin d'étude.

Je remercie également mes très chers parents et ma sœur Wided pour leurs encouragements et leur soutien toujours constant.

Enfin, je tiens à témoigner toute ma gratitude aux personnels de santé qui m'ont apporté un soutien intellectuel pour réaliser mon travail.

Dédicaces

Je dédie ce mémoire

A mes très chers parents qui ont consenti des efforts et des sacrifices considérables pour surmonter toutes les difficultés auxquelles j'ai été confronté durant mes recherches.

A ma sœur Wided qui a poussé mes ambitions avec ses précieux conseils.

A toute personne qui m'est chère, qui m'a aidé et soutenu pour accomplir le travail.

Résumé

Notre travail est basé sur une étude rétrospective, qui consiste à évaluer la situation épidémiologique de la tuberculose dans toute la wilaya de Tiaret, entre les années 2020 et 2024, afin de traiter la problématique qui concerne l'évaluation de la gestion des épisodes infectieux par le patient tuberculeux pulmonaire.

Au cours de notre étude, nous avons mis en lumière les techniques de diagnostic de la tuberculose et les nouvelles directives du ministère de la santé relatives au schéma thérapeutique, au quel le comité d'expert chargé de la lutte contre la tuberculose veille à sa mise en œuvre dans tous les SCTMR. Nous avons abordé aussi dans cette étude les mesures de biosécurité au service SCTMR ainsi que le système général de notification et d'information sanitaire qui garantit la traçabilité des informations du malade tuberculeux et des actes de soins effectués.

Notre analyse documentaire au niveau de la DSP de la wilaya de Tiaret a enregistré 2552 cas de tuberculoses toutes formes confondues durant les cinq ans (2020-2024), avec une prédominance de tuberculose extra-pulmonaire chez le sexe féminin (1189 cas contre 585 cas chez le sexe masculin). Le plus grand nombre de cas de tuberculose toutes formes confondues se focalise chez la tranche d'âge de 20 ans à 44 ans (1379 cas).

L'évolution de cette maladie a subi des fluctuations en raison de la crise sanitaire mondiale liée à la maladie infectieuse COVID-19.

En conclusion, il s'agit de la prédominance du pourcentage des cas guéris, ce qui reflète extrêmement la bonne gestion des épisodes infectieux par le patient tuberculeux pulmonaire, ainsi que par les professionnels de santé.

Mots clés : SCTMR, étude rétrospective, tuberculose extra-pulmonaire, tuberculose pulmonaire.

الملخص:

يعتمد عملنا على دراسة استعادية لتقييم الوضع الوبائي لمرض السل في ولاية تيارت بين السنوات 2020 و 2024، وذلك بهدف معالجة مسألة تقييم إدارة حالات العدوى لدى مرضى السل الرئوي.

خلال دراستنا، سلطنا الضوء على تقنيات تشخيص السل والمبادئ التوجيهية الجديدة لوزارة الصحة المتعلقة بنظام العلاج، والتي تضمن لجنة الخبراء المسؤولة عن مكافحة السل تطبيقها في جميع مراكز مكافحة مرض السل وأمراض الجهاز التنفسي. كما تناولنا في هذه الدراسة إجراءات الأمن الحيوي في هذا المركز ، بالإضافة إلى نظام الإخطار العام والمعلومات الصحية الذي يضمن إمكانية تتبع معلومات مرضى السل والرعاية المقدمة.

سجل تحليلنا الوثائقي في مديرية الصحة و السكان بولاية تيارت 2552 حالة من جميع أشكال السل على مدى السنوات الخمس (2020-2024)، مع غلبة السل خارج الرئة لدى النساء (1189 حالة مقابل 585 حالة لدى الرجال). وُجد أعلى عدد من حالات جميع أشكال السل في الفئة العمرية 20-44 عامًا (1379 حالة).

تذبذب تطور هذا المرض بسبب الأزمة الصحية العالمية المرتبطة بمرض كوفيد-19 المعدي.

وفي الختام، تعكس هذه الغلبة في نسبة الحالات التي شُفيت الإدارة الفعالة للنوبات المعدية من قبل كل من مرضى السل الرئوي ومقدمي الرعاية الصحية.

الكلمات المفتاحية: SCTMR، دراسة استعادية ، السل خارج الرئة، السل الرئوي.

Abstract

Our work is based on a retrospective study that evaluates the epidemiological situation of tuberculosis in Tiaret city between 2020 and 2024 with the aim of examining how infectious episodes are managed by pulmonary tuberculosis patients.

During our research , we highlighted the tuberculosis diagnostic techniques and the new Ministry of Health regarding the therapeutic protocol., which are implemented by the expert committee in charge of tuberculosis control that ensures their implementation in all SCTMR services . We also addressed biosecurity measures within the tuberculosis service as well as the general health notification and information system which guarantees the traceability of data concerning tuberculosis patients and the care procedures performed. Our document analysis at the health department of Tiaret province recorded 2,552 cases of all forms of tuberculosis over the five years period from (2020 to 2024), with a predominance of extrapulmonary tuberculosis among females (1,189 cases compared to 585 cases among males). The highest number of cases of all forms of tuberculosis was recorded in the 20-44 age group (1,379 cases).

The progression of this disease has fluctuated due to the global health crisis linked to the infectious disease COVID-19 .

In conclusion, the high percentage of cured cases clearly reflects the effective management of infectious episodes by both pulmonary tuberculosis patients and healthcare professionals.

Keywords: tuberculosis service, retrospective study, extrapulmonary tuberculosis, pulmonary tuberculosis.

Liste des abréviations

ADN: Acide désoxyribonucléique.

BAAR: Bacilles acido-alcool-résistants.

BCG: Bacille de Calmette et Guérin.

BK : Bacille de Koch.

CHU: Centre Hospitalier Universitaire.

DCI: Dénomination Commune Internationale.

DOTS: directly observed treatment short-course

DSP: Direction de santé publique.

EPH: Établissements Publics Hospitaliers

EPI: Équipement de Protection Individuelle.

EPSP: Etablissement public de santé de proximité.

F : féminin

FFP2: Pièce faciale filtrante.

IDR: Intradermoréaction à la tuberculine.

LPA: Lipoprotéine a.

M : masculin

M.TUBERCULOSIS: Mycobacterium Tuberculosis.

OMS: Organisation mondiale de la santé.

PNLT: Programme national de lutte contre la tuberculose.

PSM: Poste de sécurité microbiologique.

SCTMR: Service de contrôle de la tuberculose et des maladies respiratoires.

TBP: Tuberculose pulmonaire.

TDM: Tomodensitométrie.

TEP: Tuberculose extra-pulmonaire.

TP: Tuberculose pulmonaire.

UV: ultraviolet.

VIH: Virus de l'immunodéficience humaine.

Liste des figures

Figure N°01 : Représentation en 3D du bacille de Koch.....	03
Figure N° 02 : Robert Koch.....	03
Figure N°03 : Localisations anatomiques les plus récurrentes de la tuberculose extra-pulmonaire dans le corps humain.....	05
Figure N°04 : Transmission aérienne ou directe de la tuberculose.....	07
Figure N°05 : Evolution du taux d'incidence de la tuberculose toutes formes confondues (TFC), de la tuberculose pulmonaire (TP) et de la tuberculose extra-pulmonaire (TEP) en Algérie entre 2019 et 2023.....	12
Figure N°06 : Classification des Mycobactéries.....	14
Figure N°07 : Organisation de l'enveloppe bactérienne de <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	17
Figure N°08 : Bactéries du complexe du Mycobactérium tuberclosis observées sous le microscope électronique à balayage.....	18
Figure N°09 : Radiographie pulmonaire (thoracique) d'un tuberculeux.....	20
Figure N°10 : Observation et interprétation du résultat du test cutané IDR.....	24
Figure N°11 : Organigramme sanitaire des structures et des personnels de santé concernés par l'application du PNLAT en Algérie.....	36
Figure N°12 : Fiche sociale de la tuberculose (SCTMR de Tiaret, 2025).....	41
Figure N°13 : Carte de traitement contre la tuberculose (SCTMR de Tiaret, 2025).....	42
Figure N°14 : Fiche médicale de la tuberculose (SCTMR de Tiaret, 2025).....	44
Figure N°15 : Fiche de traitement (SCTMR de Tiaret, 2025).....	45
Figure N°16 : Registre de dépistage de la tuberculose (SCTMR de Tiaret, 2025).....	46
Figure N°17 : Registre de traitement de la tuberculose (SCTMR de Tiaret, 2025).....	48

Figure N°18 : Registre de déclaration de la tuberculose (SCTMR de Tiaret, 2025).....	49
Figure N°19 : Hotte microbiologique du laboratoire de SCTMR (EPSP de Tiaret, 2025).....	52
Figure N°20 : Distributeur à infrarouge de solution hydro-alcoolique.....	53
Figure N°21 : L'appareil de désinfection des surfaces et sol par voie aérienne (SCTMR de Tiaret, 2025).....	54
Figure N°22 : Coloration des frottis par la fuchsine phéniquée (SCTMR EPSP TIARET année 2025- photo personnelle).....	56
Figure N°23 : Utilisation d'une flamme du tampon de coton monté sur une pince métallique pour chauffer la face inférieure de chaque lame. (SCTMR EPSP TIARET année 2025- photo personnelle).....	57
Figure N°24 : Incorporation de l'eau ordinaire pour laver les lames (SCTMR de l'EPSP Tiaret année 2025- photo personnelle).....	57
Figure N°25 : Incorporation de l'acide sulfurique sur les lames (SCTMR EPSP TIARET année 2025-photo personnelle).....	58
Figure N°26 : Incorporation de l'eau ordinaire sur les lames après avoir utilisé de l'acide sulfurique (SCTMR EPSP TIARET année 2025-photo personnelle).....	58
Figure N°27 : Incorporation de l'alcool 90° sur les lames (SCTMR EPSP TIARET année 2025- photo personnelle).....	59
Figure N°28 : Coloration des lames par bleu de méthylène (SCTMR EPSP TIARET année 2025- photo personnelle).....	60
Figure N°29 : Frottis d'expectoration observé au microscope après coloration par la méthode de Ziehl-Neelsen (SCTMR EPSP TIARET année 2025- photo personnelle).....	61
Figure N°30 : Evolution de la tuberculose toutes formes confondues entre les années 2020 et 2024.....	63
Figure N°31 : Prévalence de la tuberculose toutes formes confondues entre les années 2020 et 2024.....	64

Figure N°32 : Nombre de cas de tuberculose pulmonaire et extra-pulmonaire déclaré entre l'année 2020 et 2024.....	66
Figure N°33 : Répartition des cas de tuberculoses toutes formes confondues entre les années 2020 et 2024 selon les tranches d'âge.....	68
Figure N°34 : Répartition des cas de tuberculose extra pulmonaire selon le sexe entre les années 2020 et 2024 dans la wilaya de Tiaret.....	70
Figure N°35 : Répartition des cas de tuberculose pulmonaire selon le sexe entre 2020 et 2024 dans la wilaya de Tiaret.....	71
Figure N°36 : Médicaments antituberculeux essentiels commercialisés en Algérie (SCTMR EPSP TIARET année 2025- photo personnelle).....	77
Figure N°37 : Conséquences du traitement des cas de tuberculose pulmonaire durant l'année 2020.....	83
Figure N°38 : Conséquences du traitement des cas de tuberculose pulmonaire durant l'année 2021.....	83
Figure N°39 : Conséquences du traitement des cas de tuberculose pulmonaire durant l'année 2022.....	84
Figure N°40 : Conséquences du traitement des cas de tuberculose pulmonaire durant l'année 2023.....	84

Liste des tableaux

Tableau N°01 : Interprétation des résultats de l'IDR.....	25
Tableau N°02 : Posologie quotidienne des médicaments antituberculeux essentiels.....	28
Tableau N°03 : Posologie quotidienne, formes, dosages et voies d'administration des médicaments de réserves.....	29
Tableau N°04 : Expression des résultats de la microscopie (Manuel de la lutte antituberculeuse- ministère de la santé, 2011).....	62
Tableau N°05: Nombre de cas de tuberculose toutes formes confondues dans la wilaya de Tiaret entre les années 2020 et 2024.....	63
Tableau N°06 : Nombre de cas de tuberculose pulmonaire et extra-pulmonaire déclaré entre les années 2020 et 2024.	65
Tableau N°07 : Nombre de cas de tuberculose selon l'âge entre les années 2020 et 2024....	67
Tableau N°08 : Répartition des cas de tuberculose pulmonaires et extra pulmonaires dans la wilaya de Tiaret selon le sexe entre Les années 2020-2024.....	69
Tableau N°09 : Antituberculeux essentiels commercialisés en Algérie avec leurs abréviations, formes, dosages et voies d'administration.....	75
Tableau N°10 : Antituberculeux associés commercialisés en Algérie avec leurs abréviations et dosages.....	75
Tableau N°11 : Schémas thérapeutiques standards de la tuberculose (nouveaux cas de tuberculose).....	79
Tableau N°12 : Schémas thérapeutiques standards de la tuberculose de l'enfant (nouveaux cas de tuberculose).....	81
Tableau N°13 : conséquence du traitement des cas de tuberculose pulmonaire durant les années 2020, 2021, 2022, 2023.	82

Liste des annexes

Annexe 01 : Registre de laboratoire de la tuberculose (SCTMR de Tiaret, 2025).

Annexe 02 : Désinfectant de sol et de surface (SCTMR de Tiaret, 2025).

Annexe 03 : Désinfectant de sol et de surface par voie aérienne (SCTMR de Tiaret, 2025).

Table des matières

Remerciements

Dédicaces

Résumés

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des annexes

Introduction01

Partie bibliographique

Chapitre I : Généralités sur la tuberculose

I.1 Définition et étiologie de la tuberculose.....02

I.2 Histoire de la tuberculose.....03

I.3 Types de la tuberculose04

 I.3.1 Tuberculose pulmonaire04

 I.3.2 Tuberculose extra-pulmonaire05

I.4 Transmission de la tuberculose07

 I.4.1 Transmission aérienne ou directe07

 I.4.2 Transmission indirecte (transmission rare)08

I.5 Symptômes de la tuberculose08

I.6 Physiopathologie de la tuberculose09

I.7 Facteurs de risques liés à la transmission et l'infection par le BK10

I.8 Epidémiologie de la tuberculose10

 I.8.1 Epidémiologie de la tuberculose dans le monde10

 I.8.2 Situation épidémiologique de la tuberculose en Algérie de 2019 à 2023.....11

I.9 Tuberculose chez l'enfant12

I.9.1 Tuberculose toutes formes confondues	12
I.9.2 Tuberculose pulmonaire	13
I.9.3 Tuberculose extra-pulmonaire	13

Chapitre II : Généralités sur le genre Mycobacterium

II.1 Morphologie et Taxonomie des mycobactéries	14
II.2 Caractéristiques et critères bactériennes	14

Chapitre III : Diagnostic de la tuberculose

III.1 Diagnostic de la tuberculose pulmonaire	19
III.1.1 Examen clinique	19
III.1.2 Radiographie pulmonaire	19
III.1.3 Examen bactériologique	20
III.1.3.a Examen microscopique	20
III.1.3.b Culture	21
III.2 Diagnostic de la tuberculose extra-pulmonaire	22
III.2.1 Cas présumés	23
III.2.2 Cas prouvés	23
III.2.3 Intradermoréaction à la tuberculine (IDR) ou test de Mantoux	23
III.2.4 Autres tests immunologiques	25
III.2.5 Tests moléculaires	25
III.3 Diagnostic de la tuberculose chez l'enfant	26

Chapitre IV : Traitement et prévention de la tuberculose

IV.1 Traitement de la tuberculose	27
IV.1.1 Médicaments antituberculeux essentiels	27
IV.1.2 Médicaments de réserves.....	29
IV.2 Objectifs de la standardisation des régimes thérapeutiques antituberculeux	29
IV.3 Résistance des BK aux médicaments antituberculeux	30

IV.3.1 Tuberculose pharmaco-résistante	30
IV.3.1.a Résistance naturelle aux antibiotiques	31
IV.3.1.b Résistance acquise	31
IV.4 Effets indésirables des médicaments antituberculeux	31
IV.4.1 Effets indésirables qui nécessitent l'arrêt du traitement d'une manière permanente	31
IV.4.2 Effets indésirables qui nécessitent l'arrêt du traitement pour détecter l'origine du problème	32
IV.4.3 Effets secondaires ne nécessitant pas l'interruption du traitement	32
IV.5 Prévention de la tuberculose	33
IV.5.1 Mesures de prévention et de lutte contre la tuberculose	33
IV.5.1.a Mesures d'ordre administratif	33
IV.5.1.b Mesures de prévention d'ordre environnemental.....	33
IV.5.1.c Mesures de protection individuelle	33
IV.6 Vaccination par le BCG.....	34
IV.6.1 Contrôle de la cicatrice vaccinale	34
IV.7 Programme national de lutte contre la tuberculose	35
IV.7.1 Objectifs et composante du PNLT.....	36

Partie expérimentale

I.Présentation de la région d'étude.....	38
II.Lieu et durée de l'étude.....	38
III.Objectifs de l'étude	39
IV.Matériel et méthodes	39
IV.1 Matériel utilisé	39
IV.1.1 Fiches et registres d'enregistrement et déclaration des cas de tuberculose (le système de notification sanitaire)	39
IV.1.1.a Registre de laboratoire de la tuberculose	39

IV.1.1.b	Fiche sociale de la tuberculose	40
IV.1.1.c	Carte de traitement contre la tuberculose.....	41
IV.1.1.d	Fiche médicale de la tuberculose.....	42
IV.1.1.e	Fiche de traitement de la tuberculose	44
IV.1.1.f	Registre de dépistage de la tuberculose	46
IV.1.1.g	Registre de traitement de la tuberculose	47
IV.1.1.h	Registre de déclaration de la tuberculose	48
IV.1.2	Matériel de biosécurité utilisé dans le SCTMR	50
IV.1.2.1	Exigences essentielles et mesures de biosécurité au niveau du SCTMR...	50
IV.1.2.2	Matériel de biosécurité (SCTMR).....	51
IV.1.2.2.a	Hotte Microbiologique.....	51
IV.1.2.2.a.1	Caractéristiques de la hotte microbiologique	51
IV.1.2.2.a.1.1	Bonnes pratiques d'utilisation	51
IV.1.2.2.b	Distributeur à infrarouge de solution hydro-alcoolique	52
IV.1.2.2.b.1	Avantages d'utilisation du distributeur à infrarouge de solution hydro-alcoolique	52
IV.1.2.2.c	Appareil de désinfection des surfaces et sol par voie aérienne	53
IV.1.2.2.d	Produits désinfectants utilisés dans SCTMR	54
IV.2	Méthodes appliquées	55
IV.2.1	Diagnostic bactériologique de la tuberculose	55
IV.2.1.1	Techniques de préparation des frottis	55
IV.2.1.1.1	Confection d'un frottis à partir d'un prélèvement de crachat	55
a-	Fixation du frottis	55
b-	Coloration du frottis par la méthode de Ziehl Neelson	56
b.1	Coloration par la fuchsine phéniquée	56
b.2	Décoloration par l'acide sulfurique et l'alcool 90°	58

b.3	Coloration au bleu de méthylène	59
IV.2.1.2	Examen microscopique des frottis	60
IV.2.1.2 a-	Lecture microscopique.....	61
IV.2.1.2 b-	Interprétation des résultats.....	62
V.	Résultats et discussion	62
V.1	Evolution de la tuberculose toutes formes confondues dans la wilaya de Tiaret durant la période allant de 2020 à 2024	62
V.2	Prévalence de la tuberculose toutes formes confondues dans la wilaya de Tiaret	64
V.3	Nombre de cas de tuberculose pulmonaire et extra-pulmonaire déclaré entre les années 2020 et 2024.....	65
V.4	Répartition des cas de tuberculose toutes formes confondues selon les tranches d'âge entre les années 2020 et 2024.....	67
V.5	Répartition des cas de tuberculoses pulmonaires et extra pulmonaires selon le sexe entre les années 2020-2024.....	69
V.6	Gestion des épisodes infectieux.....	72
V.6.1	Rôle des SCTMR dans le suivi thérapeutique des patients tuberculeux.....	72
V.6.2	Recommandations fournies par le personnel de santé aux tuberculeux pour garantir une bonne Gestion des épisodes infectieux par le malade.	73
V.6.3	Traitement de la tuberculose.....	74
V.6.3.1	Antituberculeux essentiels commercialisés en Algérie.....	74
V.6.3.1.1	Régimes thérapeutiques antituberculeux prescrit par les médecins des SCTMR en Algérie selon les nouvelles directives du ministère de santé.....	78
V.6.3.1.1.a	Régime de première ligne.....	78
V.6.3.1.1.b	Régime de deuxième ligne.....	79
V.6.3.2	Classement des malades ayant reçu une chimiothérapie de première ligne.	79
V.6.3.3	Traitements adjuvants.....	80
V.6.3.4	Traitement de la tuberculose de l'enfant.....	81

V.7 Résultats et conséquences du traitement des cas de tuberculose pulmonaire.....82

Conclusion86

Recommandations.....87

Annexes.

Références bibliographiques.

Introduction

La tuberculose reste une histoire toujours d'actualité et un sujet préoccupant malgré la baisse significative des cas en Algérie.

Notre pays vise à l'éradication de cette maladie d'ici 2030, par l'application rigoureuse du programme national de lutte contre la tuberculose qui est axé sur la sensibilisation de la population et les professionnels de santé, à l'égard de cette maladie, et par l'approvisionnement en antituberculeux et la surveillance épidémiologique, afin de maintenir une bonne gestion des épisodes infectieux par le médecin et le patient , et réussir à mettre fin à la maladie de tuberculose dans toute l'Algérie.

Face à ce problème, nous avons mené une étude rétrospective de l'année 2020 à l'année 2024 qui consiste à évaluer l'évolution de la tuberculose pendant cette période et la gestion de la maladie par le tuberculeux pulmonaire dans toute la région de Tiaret, et aussi une analyse documentaire des statistiques au niveau de la DSP de Tiaret a été réalisée.

En ce qui concerne les techniques du diagnostic microscopique, le schéma thérapeutique, le système de notification sanitaire et les mesures de biosécurité, sont tous obtenus de SCTMR de l'EPSP de Tiaret pendant notre stage qui a duré 04 mois.

En conséquence, ce présent travail vient pour mettre en lumière la situation épidémiologique de la tuberculose dans toute la wilaya de Tiaret ainsi que l'évaluation de la gestion de cette maladie par le tuberculeux pulmonaire.

Partie

Bibliographique

Chapitre I
Généralités
Sur
La tuberculose

Chapitre I Généralités sur la Tuberculose

I.1 Définition et étiologie de la tuberculose :

La tuberculose est une pathologie infectieuse et contagieuse. Cette maladie est commune à l'homme, à l'animal domestique et à certaines espèces sauvages, ce qui explique que cette maladie peut être une zoonose dans certains cas (**Gutmann et al, 1891**).

L'agent étiologique de cette maladie est un micro-organisme *Mycobacterium tuberculosis* (le Bacille de Koch), qui s'infiltré dans le corps humain principalement par inhalation et se positionne initialement dans les poumons mais peut affecter d'autres organes du corps par le système sanguin ou lymphatique, ou par dissémination directe à d'autres organes (**Yan Lin et al, 2019**).

La tuberculose peut apparaître sous deux formes :

Tuberculose latente : après la contamination par le *Mycobacterium tuberculosis*, dans la plus part des cas le système de défense immunitaire contrôle la multiplication des BK, ce qui explique que ces derniers peuvent rester dans le corps en état dormant et donc la personne infectée est asymptomatique et non contagieuse (dans ce cas les BK sont indétectables par les méthodes de détection directe) (**Yan Lin et al, 2019**).

Tuberculose maladie (tuberculose active) : dans ce cas le malade présente des symptômes et il est contagieux (le BK est détectable par microscopie, culture ou test moléculaire) (**Yan Lin et al, 2019**).

La tuberculose peut être meurtrière si elle n'est pas traitée et touche toute les tranches d'âge (**Riitta A et al, 2019**).



Figure N°01 : Représentation en 3D du bacille de koch (David Paitraud,2021).

I.2 Histoire de la tuberculose :

Malgré plusieurs tentatives pour éradiquer et détruire cette maladie mais le BK subsiste encore (HASHIM Z et al, 2012).

En 1865, le médecin Jean Antoine Villemin a révélé que la tuberculose est causée par un microbe non visible à l'œil nu et a prouvé sa contagiosité (PANAYIOTIS J et al, 2009).

En 1882 – 19^{ème} siècle - Robert Koch un médecin allemand, a fait la découverte et l'identification du bacille responsable de la tuberculose *Mycobacterium tuberculosis* (Jean-Cyr, Y., & U.N, O, 2015).



Figure N° 02 : Robert Koch (Messaoudi, R et al, 2022).

- Autrefois, pour Robert le même bacille pouvait causer la tuberculose chez l'homme et l'animal (**BENET J ,2001**).
- A partir de 1889, une nouvelle classification a été faite au sujet du Mycobacterium : *M.tuberculosis* - le bacille tuberculeux humain-, *M. avium* -le bacilles tuberculeux aviaire - et *M.bovis* - le bacille tuberculeux bovin. Après cette phase des études ont été dirigées vers la prophylaxie et le traitement de la tuberculose. (**MERIAL, 2004**)
- En 1890, Koch révèle la tuberculine dont son application au diagnostic de la tuberculose a été proposée par Gutmann en 1891. (**MERIAL, 2004**)
- En 1921, le **BCG** développé par Calmette et Guérin fut testé pour la première fois sur un bébé (**BENET J ,2001**).

I.3 Types de tuberculose :

La tuberculose humaine se répartit en deux catégories selon la localisation des lésions : tuberculose pulmonaire et tuberculose extra-pulmonaire. (**Yan Lin et al, 2019**).

I.3.1 Tuberculose pulmonaire :

Se manifeste par infection du poumon. Cette forme est souvent contagieuse. La **TBP** se répartit en deux sous types :

- 1- TBP confirmé par les méthodes bactériologiques :** les nombres de **BK** détectés dans les échantillons de prélèvement sont suffisants pour manifester une TBP contagieuse. (**Yan Lin et al, 2019**).
- 2- Tuberculose diagnostiquée cliniquement :** dans ce cas le diagnostic bactériologique est négatif, tandis que le patient présente des symptômes persistants avec des anomalies sur sa radiographie pulmonaire, ce qui explique la présence d'une tuberculose pulmonaire active. Cette forme est moins contagieuse avec une atteinte moins grave que les patients tuberculeux positifs bactériologiquement. (**Yan Lin et al, 2019**).

I.3.2 Tuberculose extra-pulmonaire :

Se manifeste dans les séreuses (péricarde, péritoine, la plèvre) et les organes autres que le parenchyme pulmonaire (les ganglions lymphatique, la colonne vertébrale, les os et les articulations, les voies génito-urinaires, le système nerveux et l'abdomen), et peut se propager dans tout le corps. Cette forme n'est généralement pas contagieuse (**Riitta A et al, 2019**) (**Pascal, F., & Marielle, M.-L., 2013**) et résulte habituellement de la pénétration du sang circulant par une lésion exsudative (**KLEEBERG H.H ,1984**).

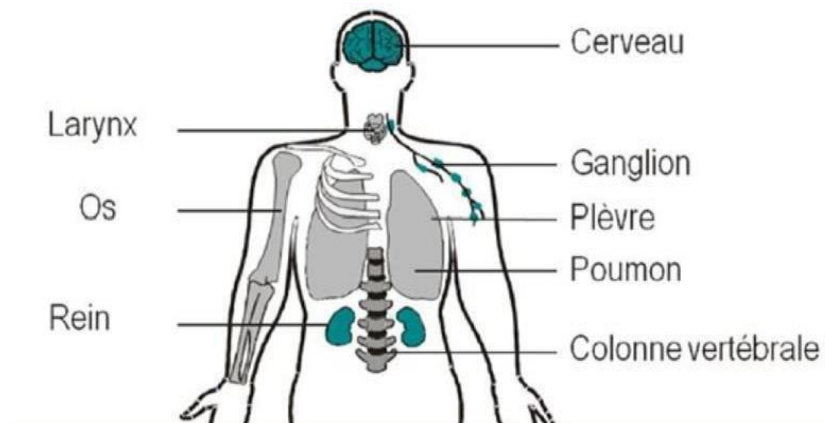


Figure N°03 : Localisations anatomiques les plus récurrentes de la tuberculose extra-pulmonaire dans le corps humain (Mazza-Staldera J et al, 2012).

La tuberculose extra-pulmonaire peut être classée sous plusieurs formes :

- A- La tuberculose ostéo-articulaire** : touche principalement les os et les articulations (la colonne vertébrale, les membres inférieurs comme les hanches, genoux et chevilles, les membres supérieurs comme l'épaule et le poignet) (**Varaine F. et Rich M.L, 2014**).
- B- La tuberculose digestive** : une infection qui naît principalement par l'ingestion des bacilles et touche l'intestin, le foie, le péritoine et surtout la région iléo-cæcale. La tuberculose péritonéale est couramment associée aux formes intestinales ou hépatiques (**Bouheraoua H, 2013**).

- C- La péricardite tuberculeuse** : une forme qui est parfois hématogène avec des épanchements péricardiques progressifs souvent associés à des douleurs thoraciques (Belmahi R, 2000) (Jean-Pierre Wainsten, 2015).
- D- La méningite tuberculeuse** : elle touche notamment les sujets immunodéprimés, les enfants et les personnes âgées. Le malade atteint par cette forme présente généralement des troubles de vigilance et de conscience (Jean-Pierre Wainsten, 2015) (Gassama S.B, 2004).
- E- La tuberculose urogénitale** : cette forme provoque une hématurie et une leucocyturie (Jean-Pierre Wainsten, 2015).
- F- La tuberculose hématopoïétique** : une forme qui touche les organes hématopoïétiques (la rate, les ganglions lymphatiques et la moelle osseuse) et se manifeste par une hypertrophie de la rate et des ganglions lymphatiques et parfois par une baisse du nombre des globules rouges, blancs et plaquettes (Jean-Pierre Wainsten, 2015).
- G- La tuberculose miliaire: (la tuberculose disséminée)** : une forme grave qui se caractérise par une propagation massive de BK via la voie sanguine vers plusieurs organes (poumons, méninges, abdomen, os, appareil urinaire et génitale, organes hématopoïétiques, etc.) (Jean-Pierre Wainsten, 2015).
- H- La tuberculose ganglionnaire** : cette forme se manifeste au niveau des ganglions cervicaux ou même dans des ganglions à d'autres localisations, ce qui provoque une adénomégalie qui peut s'évoluer vers un abcès froid (Sidhom, M.et Gamara D,2011).
- I- La pleurésie tuberculeuse** : se manifeste par un essoufflement et un épanchement pleural ce qui provoque des douleurs thoraciques (Jean-Pierre Wainsten, 2015).
- Dans le cas d'une co-infection TBP et TEP, le malade est considéré comme étant touché par une tuberculose pulmonaire (Yan Lin et al, 2019).
 - Les tuberculeux à **TEP** ne sont presque jamais contagieux, sauf si leur maladie est accompagnée d'une atteinte pulmonaire (Riitta A et al, 2019).

I.4 Transmission de la tuberculose :

La contamination par la tuberculose suit notamment les mécanismes aériens, avec des modes de transmission secondaires plus rares.

I.4.1 Transmission aérienne ou directe : les patients dont leur diagnostic identifie des bacilles dans leurs crachats sont les plus contagieux mais cessent de transmettre le **BK** après la deuxième semaine de traitement. La contagiosité se fait par des microgouttelettes infectieuses propagées dans l'air environnant lorsque le malade parle, tousse, éternue ou crache (**Jean-Pierre Wainsten, 2015**). Ces gouttelettes sèchent rapidement et peuvent rester dans l'air d'une atmosphère confinée durant plusieurs heures (**Riitta A et al, 2019**).

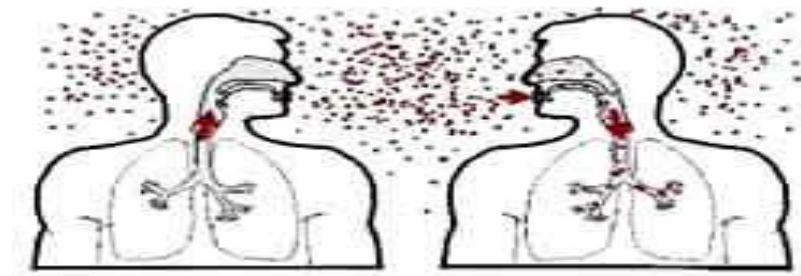


Figure N°04 : Transmission aérienne ou directe de la tuberculose (Kenneth Todar, 2006).

La densité des bacilles infectieux dans la suspension d'air, la fréquence et la durée de contact étroit avec un tuberculeux jouent un rôle important dans la contagiosité par la tuberculose (**Dominique, B, 2001**).

Les BK sont rapidement éradiquées par le rayonnement solaire et la bonne aération. (**Riitta A et al, 2019**).

I.4.2 Transmission indirecte (transmission rare):

- **Transmission animal** : via le lait non pasteurisé des vaches atteinte d'une mammites tuberculeuse. Les produits laitiers non pasteurisés peuvent contenir des bacilles jusqu'à 14 jours après leur préparation. Cette transmission est devenue rare vu les contrôles vétérinaires des denrées alimentaires d'origine animale (**KLEEBOURG H.H, 1984**).
- **Transmission congénitale** par une propagation transplacentaire ou lors de l'accouchement.

I.5 Symptômes de la tuberculose :

Les symptômes de la tuberculose se développent progressivement et varient selon la localisation de la maladie. Les symptômes évocateurs de cette affection associent des signes généraux, des signes respiratoires et des signes extra-respiratoires.

- **Les signes généraux** (pour toute localisation) : sueurs nocturnes, fièvre vespérale, frissons, une fatigue intense et amaigrissement du corps (**DEBBABI, R et al, 2021**).
- J- **Les signes pulmonaires** : Une toux plus ou moins grasse qui persiste pendant deux semaines ou plus (**Jean-Pierre Wainsten, 2015**). Parfois le malade crache des glaires qui comportent des traces de sang, il ressent des douleurs thoraciques, un essoufflement ou une dyspnée, ce qui cause un sentiment de malaise général, une perte de l'envie de manger et amaigrissement, une fièvre et des sueurs nocturnes (**Riitta A et al, 2019**).
- **Les signes extra pulmonaires** (selon la localisation de la maladie) :
 - **Tuberculose génito-urinaire** : elle se manifeste par une hématurie et une leucocyturie (**Jean-Pierre Wainsten, 2015**).
 - **Tuberculose osseuse** : douleurs osseuses ou articulaires (**Jean-Pierre Wainsten, 2015**).

- **Tuberculose méningée** : maux de têtes associées à un trouble de vigilance (**Jean-Pierre Wainsten, 2015**).
- **Tuberculose digestive** : des douleurs abdominales et diarrhée (**Jean-Pierre Wainsten, 2015**).
- **Tuberculose hématopoïétiques** : une hypertrophie de la rate et des ganglions lymphatiques (**Jean-Pierre Wainsten, 2015**).
- **Tuberculose milliaire** : une dyspnée sévère et une altération grave de l'état générale chez les personnes âgées (**Jean-Pierre Wainsten, 2015**).
- **Péricardite tuberculeuse** : un épanchement péricardique accompagné à des douleurs thoraciques (**Jean-Pierre Wainsten, 2015**).

I.6 Physiopathologie de la tuberculose :

Après l'inhalation des particules contenant les bacilles tuberculeux (infection primaire ou primo-infection), ces derniers atteignent les alvéoles pulmonaires où ils subissent un processus de phagocytose par les cellules immunitaires (macrophages), l'hôte réagit à cette primo-infection en déclenchant une réponse immunitaire innée immédiate et une immunité spécifique adaptative durant 4 à 6 semaines. Pour la plupart des cas l'infection s'arrête et les bacilles restent latents dans l'organisme pendant des années (infection latente) (**Denis F et al, 2011**).

Dans le cas où la mise en place du processus de l'immunité adaptative est trop longue, les macrophages infectés vont se propager dans l'organisme via le système sanguin et le système lymphatique en causant des lésions pulmonaires (tuberculomes, cavernes, nodules) ou extra pulmonaires (ganglionnaires, génitales, osseuses, articulaires ...). Au niveau de ces localisations, l'infection peut être contrôlée par le système de défense immunitaire ou accroître dans le cas d'un dysfonctionnement des processus immunitaires (infection active) (**Denis F et al, 2011**).

I.7 Facteurs de risques liés à la transmission et l'infection par le BK :

Divers facteurs et Co-morbidités peuvent accroître le risque de transmission et d'infection par le bacille tuberculeux.

La promiscuité dans les endroits surpeuplés comme les marchés, les prisons, les dortoirs collectifs et les lieux confinés peuvent augmenter l'intensité de la transmission et la contagiosité par le **BK (Leblanc C, 2012)**.

Plusieurs troubles et maladies peuvent affecter le bon fonctionnement du système immunitaire de l'organisme et favoriser le développement du **BK** comme le **VIH**, le diabète sucré, la maladie tabagique, l'excès d'alcool et du tabac, l'utilisation à long terme des corticoïdes, faible masse corporelle ou la malnutrition, le cancer, la prise des médicaments immunomodulateur ou immunosuppresseur Etc **(Riitta A et al, 2019) (Ait-Khaled N et Enarson D,1999) (Leblanc C, 2012)**.

I.8 Épidémiologie de la tuberculose

L'étude épidémiologique de l'infection tuberculeuse a pour but d'étudier l'ampleur et l'évolution au fil du temps du problème de santé posé par cette maladie infectieuse **(Sara, A, 2020)**.

I.8.1 Épidémiologie de la tuberculose dans le monde :

D'après un article publié par l'**OMS** le 14 mars 2025 ; en 2023, la tuberculose a tué près de 1.25 millions de personnes dans le monde entier dont 161 000 étaient contaminées par le **VIH**, ce qui explique que l'infection tuberculeuse constitue une cause majeure de mortalité chez les sidéens et les personnes vivant avec une résistance aux antibiotiques **(OMS, 2025)**.

Selon les statistiques mondiales de l'année 2023, 10.8 millions de personnes, dont 6 millions d'hommes, 3.6 millions de femmes et 1.3 millions d'enfants ont attrapé la tuberculose **(OMS, 2025)**.

I.8.2 Situation épidémiologique de la tuberculose en Algérie de 2019 à 2023 :

Les déclarations des cas de tuberculose en Algérie suivent les tendances mondiales, où on a assisté à une forte baisse des notifications en 2020 probablement due à la pandémie de la Covid-19 (**Institut national de sante publique, octobre 2024**).

Le taux d'accroissement entre 2019 et 2020 est de -21,2% pour la tuberculose toutes formes confondues, avec une incidence de 36,74 cas pour 100 000 habitants enregistrés en 2020 et de 46,64 en 2019. Pour les déclarations de la tuberculose pulmonaire et de la tuberculose extra-pulmonaire, les accroissements enregistrés sont respectivement de -24,8% (11,37 et 15,11) et de -19,6% (25,22 et 31,39) (**Institut national de santé publique, octobre 2024**).

Entre 2020 et 2021, il y'a eu une reprise des déclarations pour la tuberculose toutes formes confondues avec un accroissement de 10,9% enregistré en 2021, par rapport à 2020 ; l'incidence enregistrée en 2021 est de 40,74 cas pour 100 000 habitants. Les hausses estimées pour la tuberculose pulmonaire et pour la tuberculose extra-pulmonaire sont de 5,6% (12,01 – 11,37) et de 13,4% (28,62 – 25,22) respectivement (**Institut national de santé publique, octobre 2024**).

Entre 2021 et 2022, les déclarations des cas de tuberculose toutes formes confondues poursuivaient leur tendance à la hausse. Le taux d'accroissement enregistré était de +3,6%. Les taux d'incidences déclarés étaient de 42,22 cas pour 100 000 habitants en 2022 contre 40,74 en 2021. La tuberculose pulmonaire suivait la même tendance, la hausse était de 12,0% (13,45 – 12,01). La tuberculose extra-pulmonaire enregistrait une stagnation des déclarations avec un accroissement de -0,1% (28,59 – 28,62) (**Institut national de santé publique, octobre 2024**).

En 2023, les déclarations tendent à la baisse, avec pour la tuberculose toutes formes confondues, un accroissement de -2,7%, par rapport à l'année 2022. L'incidence enregistrée en 2023 est de 41,10 cas pour 100 000 habitants. L'accroissement enregistré pour la tuberculose pulmonaire est de -7,1% (12,50 – 13,45) et de -0,5% pour la tuberculose extra-pulmonaire avec une incidence de 28,46 cas pour 100 000 habitants enregistrée en 2023 contre 28,59 en 2022 (**Institut national de santé publique, octobre 2024**).

Entre 2019 et 2023, on a enregistré une baisse des cas de tuberculose sur le plan national.

Les accroissements enregistrés sont (**Institut national de santé publique, octobre 2024**):

- Tuberculose toutes formes confondues : -11,9%.

- Tuberculose pulmonaire : -17,3%.

- Tuberculose extra-pulmonaire : -9,4%.

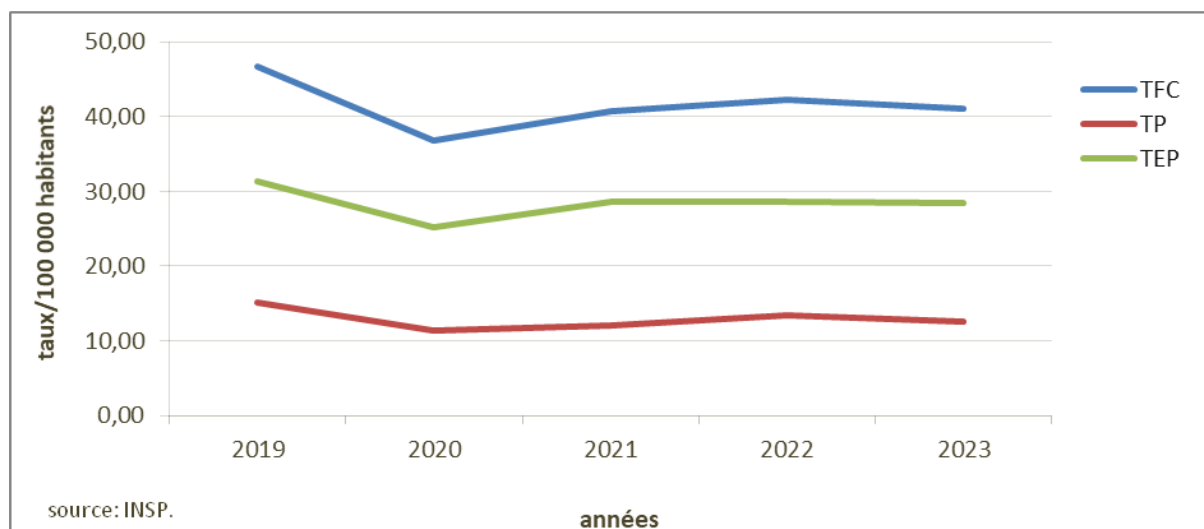


Figure N°05 : Evolution du taux d'incidence de la tuberculose toutes formes confondues (TFC), de la tuberculose pulmonaire (TP) et de la tuberculose extra-pulmonaire (TEP) en Algérie entre 2019 et 2023 (Institut national de santé publique, octobre 2024).

I.9 Tuberculose chez l'enfant :

I.9.1 Tuberculose toutes formes confondues :

En 2023, 1 870 cas ont été enregistrés, de tuberculose toutes formes confondues, chez les enfants (âge <15 ans), ce qui représente 9,8% du total national. Le taux d'incidence est de 13,21 cas pour 100 000 habitants (**Institut national de santé publique, octobre 2024**).

I.9.2 Tuberculose pulmonaire :

Dans la catégorie de la tuberculose de l'enfant, la forme pulmonaire représente seulement 8 % des cas de tuberculose toutes formes confondues, sur le plan national, 149 cas ont été enregistrés. Le taux d'incidence est de 1,05 cas pour 100 000 habitants **(Institut national de santé publique, octobre 2024)**.

Le taux d'incidence des cas de tuberculose pulmonaire à microscopie positive chez l'enfant enregistré en 2023 est de 0,58 cas pour 100 000 habitants **(Institut national de santé publique, octobre 2024)**.

I.9.3 Tuberculose extra-pulmonaire :

L'incidence de la tuberculose extra-pulmonaire enregistrée en 2023 chez l'enfant est de 12,11 cas pour 100 000 habitants, soit 1 715 cas **(Institut national de santé publique, octobre 2024)**.

Chapitre II

Généralités

Sur

Le genre

Mycobacterium

Chapitre II Généralités sur le genre *Mycobacterium*

II.1 Morphologie et Taxonomie des mycobactéries :

Les mycobactéries sont un groupe de bactéries en forme de bâtonnets (bacilles), faisant partie au genre *Mycobacterium*, à la famille *Mycobacteriaceae*, à l'ordre des *Actinomycetales* filamenteuses d'une longueur de 1 à 10 μm sur 0.2 à 0.6 μm de large , immobiles , d'une forme droite ou légèrement incurvée (**Goodfellow M et Minnikin D.E,1984**) (**Sommers H.M. et Good R.C,1985**) (**Wilson G.S et Miles A,1975**) (**Wayne L.G. et Kubica G.P,1986**).

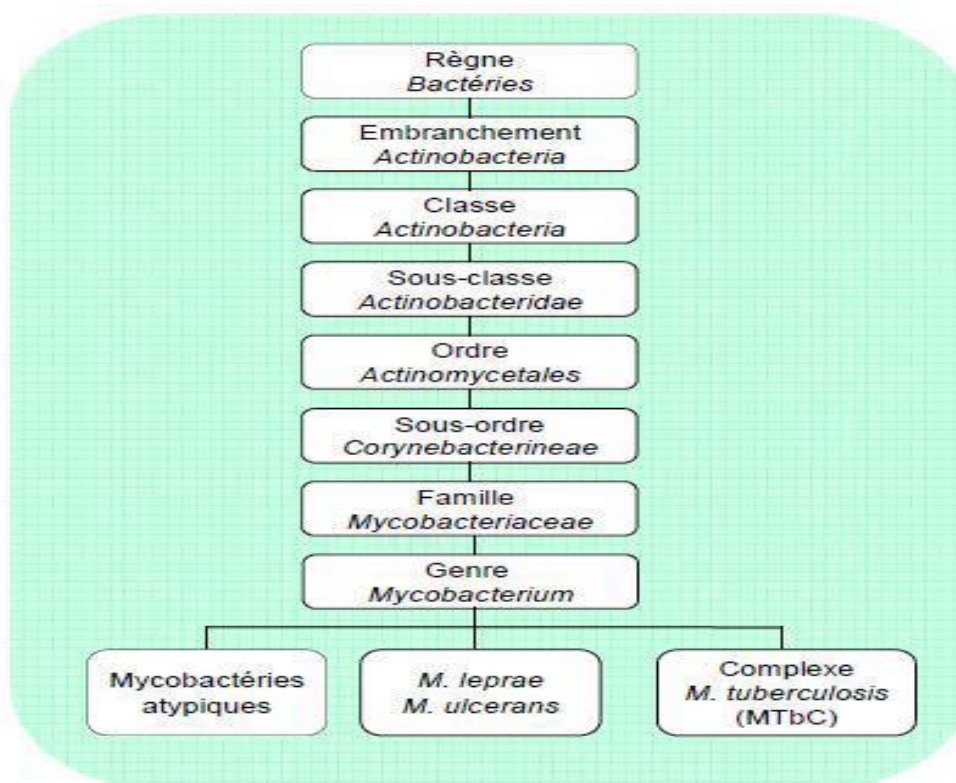


Figure N°06 : Classification des Mycobactéries (Millet J, 2011).

II.2 Caractéristiques et critères bactériennes:

Les mycobactéries sont des microorganismes Gram positif qui existent dans la nature (sol humide, l'eau, les herbes, les légumes, le lait cru.. etc) et regroupent plus de 120 espèces strictement aérobies ou microaérophiles avec une température de croissance qui varie entre

30 et 45°C selon l'espèce. Les mycobactéries n'ont pas les mêmes caractéristiques structurales de la membrane ce qui explique les différents types de pathologies causées par le mycobacterium (Ait-Khaled N et Enarson D, 1999) (Tortoli, E ,2006) (Bishop P.J et Neumann G, 1970) (David H et al, 1989) (Haddad. N et al, 2012) (Shinnick, T.M., et R.C. Good, 1994).

La membrane de Mycobacterium est fortement riche en lipides et acides mycoliques et est responsable de l'imperméabilité aux colorants, et c'est pour cette raison qu'elle se colore d'une manière faible par la méthode standard de Gram (coloration de Gram) (Ait-Khaled N et Enarson D, 1999) (Tortoli, E ,2006) (Bishop P.J et Neumann G, 1970) (David H et al, 1989) (Haddad. N et al, 2012) (Shinnick, T.M., et R.C. Good, 1994).

Les mycobactéries se caractérisent aussi par la résistance à la décoloration par l'action combinée de l'acide dilué et l'alcool et sont donc des bactéries acido-alcool-résistantes BAAR. Ces bactéries possèdent une propriété tinctoriale spécifique ; elles se colorent fortement par les colorants alcalins (la fuchsine phéniquée) (Ait-Khaled N et Enarson D, 1999) (Tortoli, E ,2006) (Bishop P.J et Neumann G, 1970) (David H et al, 1989) (Haddad. N et al, 2012) (Shinnick, T.M., et R.C. Good, 1994).

La structure de l'ADN des mycobacterium est caractérisée par la teneur élevée en Guanine et Cytosine (61% à 71 %), sauf pour le mycobacterium leprae dont le contenu est variable entre 54 et 57 %. Cette haute teneur contribue à la stabilité de l'ADN par les liaisons hydrogènes qui nécessitent des techniques spéciales pour les rompre. Notant, que ces bactéries ont un temps de génération très long (environ 20 heures). Tout ça explique le développement lent de la tuberculose, le traitement antituberculeux de longue durée prescrit par le médecin, le temps nécessaire pour cultiver une mycobactérie et le délai de réponse de leur culture (Freney J et al, 1994) (Nouvel L.X.M, 2005).

Les mycobactéries se divisent en trois groupes selon leur pathogénicité :

- **Les mycobactéries atypiques :** ou mycobactéries non tuberculeuses (comme *M. avium*-intracellulaire et *M. abscessus*) , un groupe de bactéries qui ne provoque ni la lèpre ni la tuberculose. Ces mycobactéries sont généralement des opportunistes et sources d'infection (maladies qui ressemblent à la tuberculose) chez les personnes

Immunodéprimés, ou qui souffrent des maladies respiratoires. Elles sont omniprésentes dans l'environnement, surtout dans le sol et l'eau et leur cycle de vie n'impose pas d'hôte humain. Généralement, sa transmission n'est pas interhumaine par contre la contamination se fait en contactant l'eau ou un sol contaminé (Bryant J et al, 2013) (Rastogi.N et al ,2001).

- **Les mycobactéries responsables de la lèpre :**

C'est un groupe de bactéries responsables de la lèpre humaine et animale comme *Mycobacterium leprae* qui cause la maladie de Hansen (la lèpre). Ces bacilles sont des bactéries intracellulaires obligatoires non cultivables (Deschaseaux C, 2005).

- **Le complexe mycobacterium tuberculosis :**

Un groupe de bactérie qui rassemble plusieurs espèces : *M.tuberculosis*, *M.bovis*, *M.africanum*, *M.canetti*, *M.microti*.

- 1- ***Mycobacterium tuberculosis* :**

Le bacille de Koch a un pouvoir pathogène et responsable de la tuberculose humaine.

Sur le plan morphologique : c'est un bacille de petite taille droit et fin ou un peu incurvé mesurant à peu près 2 à 5 µm de long et 0.2 à 0.3 µm de large immobile. Sa paroi est riche en mycolates qui forment une barrière hydrophobe, ce qui lui confère un caractère acido-alcool-résistant, une résistance particulière aux désinfectants et aux antibiotiques aussi.

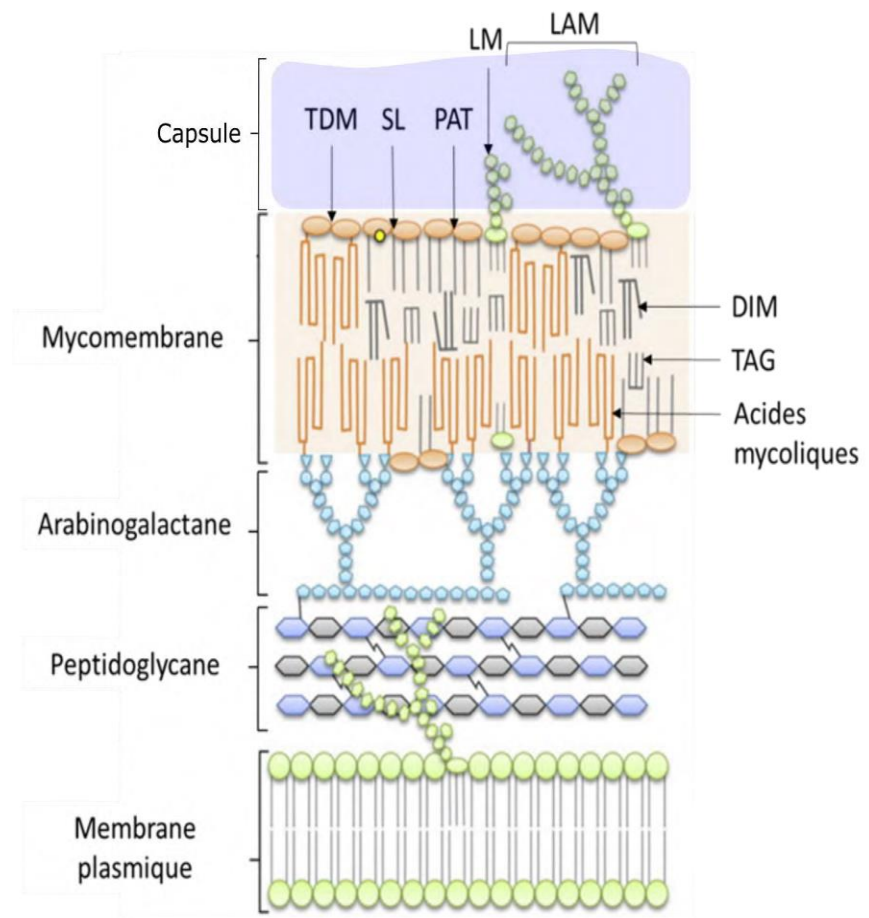


Figure N°07: Organisation de l'enveloppe bactérienne de *Mycobacterium tuberculosis* (Touchette, M.H. and Seeliger, J.C, 2017).

Le *M. tuberculosis* est un germe Gram positif, mais faiblement coloré par la méthode de Gram, mais identifiables par la coloration de Ziehl-Neelsen ou auramine (Deschaseaux C, 2005) (Le Minor L et Veron M, 1990) (Benet.J.J,2004) (Menoueri.M.N,2022).



Figure N°08 : Bactéries du complexe du *Mycobactérium tuberculosis* observées sous le microscope électronique à balayage (Millet J, 2011).

Sur le plan biologique : c'est un microorganisme exigeant et aérobie stricte, qui se positionne dans les tissus les biens oxygénés dans l'organisme humain. Il peut survivre au froid, dans des conditions sèches ou sur des surfaces contaminées (Deschaseaux C, 2005).

- 2- *Mycobacterium bovis* : responsable de la tuberculose bovine chez les bovins et peut affecter d'autres mammifères en causant des lésions des glandes mammaires et des lésions tuberculeuses pulmonaires. Le *M. bovis* peut infecter l'homme grâce à la consommation du lait cru contaminé ou par aspiration d'aérosols infectieux (Ait-Khaled N et Enarson D, 1999) (Ayele W.Y et al, 2004).
- 3- *Mycobacterium africanum* : responsable de la tuberculose humaine en Afrique de l'ouest. Sa transmission est similaire à *M. tuberculosis* (Bonard D et al, 2000) (Meyer C.G et al, 2008) (De Jong B.C et al 2010) (De Jong B.C et al, 2009).
- 4- *Mycobacterium canettii* : une espèce qui peut provoquer des infections tuberculeuses rares suite à des voyages en Afrique (Fitzgerald D.W et al, 2010).
- 5- *Mycobacterium microti* : ou bacilles des campagnols. Cette espèce se caractérise par un pouvoir peu pathogène pour l'être humain et peut causer une infection chez les bovins et les rangeurs (Frota C.C et al, 2004).

Chapitre III

Diagnostic de La tuberculose

Chapitre III Diagnostic de la tuberculose

III.1 Diagnostic de la tuberculose pulmonaire :

Le diagnostic est basé sur deux critères (**Direction de la prévention, 2011**) :

- **Des critères d'orientation** : qui reposent sur l'examen clinique et la radiographie pulmonaire.
- **Des critères de certitude** : qui reposent sur l'examen bactériologique.

III.1.1 Examen clinique :

Toute personne venant faire un diagnostic de maladie respiratoire ou plus précisément un diagnostic de tuberculose, doit passer par un examen clinique qui consiste à observer les symptômes de l'infection tuberculeuse comme la toux qui persiste plus de 14 ou 15 jours, accompagnée parfois d'une perte de poids inexpliquée et involontaire et souvent une fatigue intense. Cependant, les malades qui ont une tuberculose latente ne présentent généralement pas de manifestations cliniques de l'infection tuberculeuse et restent toujours vulnérables à une tuberculose active tout au long de leur vie (**Kevin A et Alame E, 2016**).

III.1.2 Radiographie pulmonaire :

La radiographie pulmonaire est une méthode clé pour la détection et l'observation des lésions thoraciques caractéristiques de la maladie dont leurs aspects n'ont aucun rapport avec l'intensité de la tuberculose.

Il existe 03 types de lésions (**Figure N°09**) :

- **L'infiltrat** : il apparaît comme une partie opaque de taille et de siège variable, et présente une lésion débutante de l'infection tuberculeuse (**CHAKER Abderrahmane, 2022**).

- **Le nodule** : de taille variable (03 à 10 mm de diamètre) plus ou moins arrondies et peut être isolé ou associé (**Direction de la prévention, 2011**) (**CHAKER Abderrahmane ,2022**).
- **La caverne** : est une complication de la tuberculose pulmonaire, elle se manifeste après l'infection tuberculeuse primitive. La caverne, est une zone vide causée par une fuite de substance au milieu de l'infiltrat entourée par une membrane épaisse (**Direction de la prévention, 2011**) (**CHAKER Abderrahmane ,2022**).

Ces lésions peuvent apparaître à la fois ou se succéder dans le temps (**Direction de la prévention, 2011**).

La radiographie numérique joue un rôle potentiel dans la mise en évidence des lésions pulmonaires compatibles avec le diagnostic de la tuberculose (**Riitta A et al, 2019**).

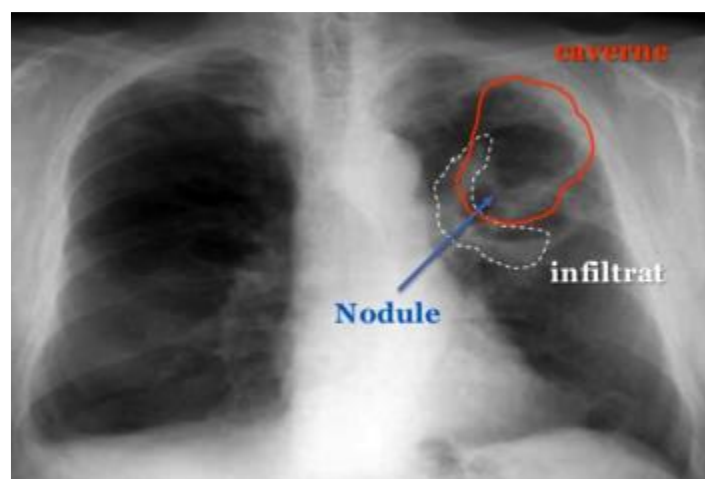


Figure N°09 : Radiographie pulmonaire (thoracique) d'un tuberculeux (CHAKER Abderrahmane ,2022).

III.1.3 Examen bactériologique :

III.1.3.a Examen microscopique :

Les échantillons de crachats peuvent être colorés par la méthode de Ziehl-Neelsen ou

par fluorescence (auramine), afin de mettre en évidence les BAAR (bacilles acido-alcool résistants). Cette technique ne peut détecter que les cas qui hébergent un nombre élevé de **BK** et qui sont donc touchés par la forme la plus contagieuse (**Riitta A et al, 2019**).

L'examen microscopique est effectué sur plusieurs échantillons :

Le premier échantillon : doit être recueilli dans un crachoir juste après la première visite médicale, une fois que le patient est reconnu comme suspect de l'infection tuberculeuse dans une pièce aérée ou à l'air libre.

Le deuxième échantillon : le prélèvement du crachat doit être réalisé le lendemain matin, à jeun au réveil, à domicile par le patient qui doit le déposer le jour même au niveau du service, où il a fait sa première consultation. Si cela est impossible, le malade peut effectuer son deuxième prélèvement, une ou deux heures après le recueil de la première expectoration.

Dans le cas où le malade (à frottis positif) ne revient pas au **SCTMR**, après son premier prélèvement, il est obligatoire de le contacter par téléphone ou lui rendre une visite à domicile pour commencer son traitement.

Le biologiste peut exiger au malade un troisième prélèvement de crachat si le volume des deux échantillons recueillis sont insuffisants (inférieur à 02 cc), ou dépourvu de fractions purulentes.

L'examen microscopique, positif traduit l'existence de **BAAR** dans le crachat et ne permet pas d'identifier l'espèce mycobactérienne.

(Direction de la prévention, 2011) (F.A.O ,2001) (Riitta A et al, 2019).

III.1.3.b Culture :

La culture des bacilles présents dans les expectorations ou les aspirations bronchiques donne une identification précise de **M.tuberculosis** et mesure sa sensibilité aux médicaments antituberculeux. La culture est une étape importante dans le traitement des formes résistantes (**Fitzgerald D.W et al, 2010**).

Cette technique nécessite l'utilisation des milieux de cultures spéciaux **(Fitzgerald D.W et al, 2010)**.

Trois types de milieux peuvent être adoptés pour la réalisation de cultures des mycobactéries :

- milieu solide à base d'œuf : milieu de Löwenstein Jensen.
- milieu solide à base d'agar : milieu de Middlebrook 7H11.
- bouillon liquide : bouillon de Middlebrook 7H12.

Les bouillons liquides nécessitent une durée de 1 à 03 semaines d'incubation pour la détection du *M.tuberculosis*, par contre les milieux solides nécessitent 3 à 8 semaines, ce qui explique que la culture est un processus long **(Fitzgerald D.W et al, 2010)**.

Parmi tous les examens pour diagnostiquer un malade reconnu comme suspect de l'infection tuberculeuse, la culture reste la technique la plus précise malgré que cette dernière ne soit pas pratique pour détecter la tuberculose ou même pour le suivi thérapeutique, du fait du temps que ça prend pour l'acquisition des résultats et l'expertise qu'elle exige pour sa réalisation **(Riitta A et al, 2019)**.

Un seul résultat microscopique ou de culture (positif) suffit pour confirmer que le malade est tuberculeux **(Riitta A et al, 2019)**.

Cette technique de diagnostic est dotée d'un caractère chronophage et le besoin conséquent en infrastructure et en biosécurité **(Riitta A et al, 2019)**.

III.2 Diagnostic de la tuberculose extra-pulmonaire :

Les techniques de diagnostic souvent utilisées lors d'une suspicion de tuberculose extra-pulmonaire sont l'examen anatomo-pathologique et la culture des fragments tissulaires prélevés par ponction, ou au cours d'interventions chirurgicales **(Ait-Khaled N et Enarson D. ,1999)**.

III.2.1 Cas présumés : si les critères suivants se réunissent cela traduit que le patient peut être atteint par une tuberculose extra-pulmonaire (**Direction de la prévention, 2011**) :

Des symptômes généraux qui expliquent la présence d'une infection chronique ou subaigüe.

- Des signes fonctionnels et physiques qui varient selon la localisation.
- Une imagerie médicale évocatrice (radiographie du thorax, du squelette, **TDM** du cerveau, échographie du foie et du rein, urographie intraveineuse... etc.)
- Lymphocytose et granulome inflammatoire.
- **IDR** positif.
- Elimination d'autres étiologies susceptibles, de causer les mêmes symptômes que la tuberculose.

III.2.2 Cas prouvés : les critères de certitudes reposent sur le diagnostic bactériologique et/ou histo-cytologique (**Direction de la prévention, 2011**) :

L'examen de diagnostic de certitude, se fait sur des prélèvements pathologique liquide (liquide pleural, synovial... etc.) ou solide (fragments de biopsie acheminés au laboratoire dans le sérum physiologique ou l'eau distillée stérile). Les prélèvements pathologiques recueilles doivent être directement envoyés au laboratoire de bactériologie pour la détection des **BK** par culture et au laboratoire d'anatomie et cytologie pathologique (**Direction de la prévention, 2011**).

Le diagnostic bactériologique par microscopie des prélèvements liquides permet rarement de détecter les **BAAR** sauf dans le cas d'une tuberculose extra-pulmonaire rénale (**Direction de la prévention, 2011**).

III.2.3 Intradermoréaction à la tuberculine (IDR) ou test de Mantoux :

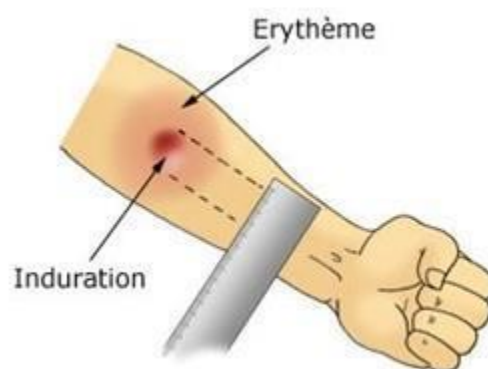
Le test cutané **IDR** est un dépistage immunologique qui repose sur la détection des personnes allergiques aux **BK**, par injection intradermique (dans la face antérieure de l'avant bras) de la tuberculine (0.1 ml), qui est une substance extraite d'une culture de **BK**.

Cette substance est découverte par le médecin allemand Robert Koch (**F.A.O, 2001**).

Ce test provoque une hypersensibilité ou une réaction inflammatoire (une papule indurée érythémateuse) tardive (qui apparaît après 24 h ou 48 h) dans le site d'injection dû à la migration des cellules immunocompétentes vers le site qui contient de l'antigène. Après 72h de l'injection intradermique de la tuberculine, le professionnel de santé doit passer à l'interprétation du test **IDR**, dont la lecture se fait d'une manière qualitative par observation visuelle et quantitative en mesurant le diamètre de l'induration en millimètre sans tenir compte de l'érythème (**Meyssonier V, 2012**) (**Gopi A, 2007**) (**VRTAGRO SUP, 2014**).

Le test à la tuberculine est utilisé pour le diagnostic de la tuberculose latente puisque l'**IDR** ne fait pas la différence entre la tuberculose latente et la tuberculose active (**Riitta A et al, 2019**).

Interprétation et résultat :



**Figure N°10 : Observation et interprétation du résultat du test cutané IDR
(Gopi A, 2007).**

Tableau N°01 : Interprétation des résultats de l'IDR (Gopi A, 2007).

Lecture quantitative en millimètre	Interprétation des résultats
< 5 mm	Une réaction négative : le patient est probablement non infecté par le M.tuberculosis .
5 - 10 mm	Une réaction douteuse. Une réaction positive chez un immunodéprimé (un sujet infecté par le VIH par exemple)
>10 mm	Une réaction positive : le patient est infecté par le M.tuberculosis .

III.2.4 Autres tests immunologiques :

Le médecin peut avoir recours à d'autres tests immunologiques, comme le test QuantiFERON-TB-Gold® et le test TSPOT-TB® pour faire le diagnostic de l'infection tuberculeuse latente (**L'Hadj M et al, 2006**) (**Lalvani A, 2007**). Les résultats de ces tests ne sont pas perturbés par une vaccination antérieure au BCG ou par une infection provoquée par une autre mycobactérie (**Al-Orainey, I.O, 2009**) (**Bocchino, M et al ,2009**) (**Richeldi, L ,2006**).

III.2.5 Tests moléculaires:

Ces tests sont recommandés par l'**OMS** comme le test Xpert et le test **LPA**, qui permettent la détection précoce et rapide de la résistance à la rifampicine (**Riitta A et al, 2019**).

Le test **LPA** est utilisé aussi pour la détection de la résistance à l'isoniazide, aux fluoroquinolones et aux médicaments injectables de deuxième ligne (streptomycine) (**Riitta A et al, 2019**).

III.3 Diagnostic de la tuberculose chez l'enfant :

La majorité des enfants tuberculeux, particulièrement âgés moins de 5 ans ne sont pas en mesure d'expectorer pour donner des échantillons d'expectorations (**Riitta A et al, 2019**).

Le médecin s'appuie sur des critères du diagnostic de la tuberculose pédiatrique (**Direction de la prévention, 2011**) :

- Un interrogatoire bien mené des parents de l'enfant (le médecin pose des questions au sujet des antécédents de contact avec un tuberculeux ou un cas présumés de tuberculose)
- Test **IDR** (le test est positif chez l'enfant non vacciné par le **BCG** qui présente une papule d'induration de 10 mm ou plus, et 15 mm chez l'enfant vacciné par le **BCG**).
- Symptômes cliniques (fièvre, toux persistante plus de deux semaines, perte de poids...) et/ou imagerie médicale compatible avec le diagnostic de la tuberculose.
- Elimination d'autres étiologies susceptibles de causer les mêmes symptômes.

L'existence de la cicatrice vaccinale ou **IDR** à la tuberculine négative, n'indique pas l'absence de la tuberculose. Un diagnostic bactériologique est possible, notamment chez les enfants plus âgés et les adolescents (une aspiration gastrique du contenu de l'estomac la matinée au réveil pour les sujets qui ne peuvent pas fournir des échantillons d'expectorations) (**Direction de la prévention, 2011**).

Une prise en charge ambulatoire est envisageable puisque les enfants ne présentent pas habituellement des formes sévères de tuberculose (**Riitta A et al, 2019**).

Chapitre IV

Traitement et Prévention de la Tuberculose

Chapitre IV Traitement et prévention de la tuberculose

IV .1 Traitement de la tuberculose :

Le traitement de la tuberculose - la pierre angulaire du **PNLT**- est fondé sur l'utilisation d'une chimiothérapie, qui repose sur la prise de plusieurs médicaments par les patients tuberculeux. Cette chimiothérapie doit répondre à deux exigences (**Direction de la prévention, 2011**) (**RICHTER W, 1967**) :

- Stériliser les lésions qui sont causées par le **BK**.
- Empêcher les mutations génétiques du **M.tuberculosis** responsables des résistances antituberculeuses.

IV.1.1 Médicaments antituberculeux essentiels :

Les médicaments antituberculeux essentiels sont en nombre de cinq (**Direction de la prévention, 2011**) :

- Isoniazide (H)
- Rifampicine (R)
- Streptomycine (S)
- Pyrazinamide (Z)
- Ethambutol (E)

L'isoniazide et la rifampicine représentent les antituberculeux majeurs, du fait de leurs effets bactéricides et stérilisants puissants (**Direction de la prévention, 2011**).

L'isoniazide a un rôle essentiel dans l'inhibition de la synthèse des acides mycoliques, en provoquant une déformation de la cellule bactérienne chez **M.tuberculosis**. En outre, il se manifeste par des altérations du métabolisme des protéines, des acides nucléiques, des glucides et des lipides (**Mouton Y et al, 1997**).

Le pyrazinamide possède un effet stérilisant puissant et il est très actif sur les bacilles intracellulaires qui se multiplient lentement (**Direction de la prévention, 2011**).

L'éthambutol a un effet bactériostatique avec un rôle important dans l'empêchement des résistances aux antibiotiques, lorsqu'il est associé à l'isoniazide et à la rifampicine. Il entraîne des changements du métabolisme lipidique et agit sur les bacilles intra et extracellulaires en phase de multiplication **(Mouton Y et al, 1997) (Direction de la prévention, 2011)**.

La streptomycine est le premier antibiotique antituberculeux utilisé, il a permis de lutter efficacement contre les méningites tuberculeuses. Cet antibiotique de la famille des aminoglycosides a une action bactériostatique et bactéricide par fixation sur les unités 30S des ribosomes bactériens, provoquant l'élaboration de protéines non fonctionnelles. Il n'est plus utilisé en première intention à cause de sa toxicité significative (ototoxicité et néphrotoxicité). La streptomycine est très active sur les bacilles extracellulaires qui se multiplient très rapidement **(Direction de la prévention, 2011) (Mouton Y et al, 1997)**.

Si ces antituberculeux sont pris isolément, la destruction des bacilles tuberculeux sera impossible, c'est pourquoi ces médicaments sont prescrit en association **(Direction de la prévention, 2011)**.

Médicaments antituberculeux	Posologies quotidienne (mg/kg)
Isoniazide	5 (4-6)
Rifampicine	10 (8-12)
Pyrazinamide	25 (20-30)
Ethambutol	15 (15-20)
Streptomycine	15 (12-18)

Tableau N°02 : Posologie quotidienne des médicaments antituberculeux essentiels (Manuel de la lutte antituberculeuse, 2011).

Afin d'éviter la prise accidentelle des posologies incorrectes et faciliter l'administration orale des médicaments par le patient, on utilise actuellement des associations en proportions fixes des antituberculeux essentiels avec des dosages différents chez l'adulte et l'enfant **(Direction de la prévention, 2011)**.

IV.1.2 Médicaments de réserves :

Les médicaments de réserves sont au nombre de quatre (**Direction de la prévention, 2011**) :

- Ethionamide (ET)
- Ofloxacin (O)
- Kanamycin (K)
- Cycloserine (C)

Ces antibiotiques sont moins actifs et plus toxiques que les antituberculeux essentiels. Ils sont destinés pour le traitement des malades chroniques avec une tuberculose multi ou ultra résistante (**Direction de la prévention, 2011**).

Ces médicaments sont commandés et livrés uniquement par les **CHU** (**Direction de la prévention, 2011**).

Médicaments de réserves	Posologie quotidienne (mg/kg)	Formes / dosages	Voie d'administration
Ethionamide (ET)	15 (10-20)	Cp 250 mg	Orale
Ofloxacin (O)	10 (8-12)	Cp 200mg	Orale
Kanamycin (K)	15 (12-18)	Amp. 1g	Injectable
Cycloserine (C)	15 (10-15)	Cp 250 mg	Orale

Tableau N°03 : Posologie quotidienne, formes, dosages et voies d'administration des médicaments de réserves (Direction de la prévention, 2011).

IV.2 Objectif de la standardisation des régimes thérapeutiques antituberculeux :

Le traitement antituberculeux est basé sur l'association des médicaments antituberculeux (régime de traitement), qui permet d'aboutir à une guérison optimale et de réduire

L'émergence de tuberculose résistante **(Riitta A et al, 2019)**.

Les régimes thérapeutiques antituberculeux ont été standardisés dans l'objectif de **(Direction de la prévention, 2011)** :

- Eviter les traitements antituberculeux anarchiques qui favorisent les résistances.
- Faciliter les prévisions de la consommation des antituberculeux, établis par les praticiens de santé ainsi que la gestion de stock.
- standardiser le traitement antituberculeux en fonction de la gravité et de la localisation de la tuberculose.

IV.3 Résistance des BK aux médicaments antituberculeux :

IV.3.1 Tuberculose pharmaco-résistante :

La tuberculose pharmaco-résistante est une forme de tuberculose causée par La mutation bactérienne spontanée des génomes des bacilles tuberculeux, qui deviennent résistants aux antituberculeux. Si un patient tuberculeux prend un seul médicament antituberculeux, ce dernier paralyse et tue les **BK** sensibles à ce médicament mais donne l'occasion aux autres BK résistants de se proliférer. Si les BK sont résistants à tous les antibiotiques antituberculeux sauf un, le résultat thérapeutique sera le même qu'un résultat à base d'un seul médicament **(Riitta A et al, 2019)**.

Deux catégories sont distinguées concernant la tuberculose pharmaco-résistante :

- **La tuberculose multi-résistante (TB-MR)** : les BK sont résistants au minimum aux deux antituberculeux (isoniazide et rifampicine) **(Riitta A et al, 2019)**.
- **La tuberculose ultra-résistante (TB-UR)** : c'est une tuberculose multi-résistante associée à une autre résistance aux fluoroquinolones et à, au moins, un autre médicament antituberculeux de deuxième ligne **(Riitta A et al, 2019)**.

IV.3.1.a Résistance naturelle aux antibiotiques :

Les mycobactéries du complexe **M.Tuberculosis** et les mycobactéries non tuberculeuses sont naturellement résistantes aux antibiotiques comme les β -lactamines, les macrolides, les cyclines, les sulfamides et les glycopeptides. Cela est expliqué par la faible perméabilité de la paroi mycobactérienne et la production de quelques enzymes par le **M.tuberculosis** qui provoque une modification des antibiotiques, comme par exemple la β -lactamase qui est responsable de la résistance naturelle aux β -lactamines ou l'aminoglycoside 2'-N-acetyltransferase qui présente la cause de la résistance aux aminoglycosides (**Mathys V, 2010**).

IV.3.1.b Résistance acquise :

L'acquisition de la résistance chez *M.tuberculosis*, se fait par altération spontanée de gènes chromosomiques spécifiques sous la forme de mutations ponctuelles non-synonymes, de délétions ou insertions (**Mathys V, 2010**).

Le patient doit être informé par son médecin traitant que l'utilisation anarchique et l'interruption rapide des antibiotiques antituberculeux peut causer une résistance aux médicaments par émergence des bacilles résistants (**Canu A et al, 2013**).

IV.4 Effets indésirables des médicaments antituberculeux :

Les effets secondaires des antituberculeux peuvent émerger chez plusieurs patients tuberculeux. Ces effets doivent être pris en charge dans la mesure du possible sans arrêter ou modifier le régime thérapeutique (**Riitta A et al, 2019**).

IV.4.1 Effets indésirables qui nécessitent l'arrêt du traitement d'une manière permanente :

Il arrive rarement que le médecin demande au patient d'arrêter le traitement antituberculeux d'une manière permanente et l'oriente vers l'hospitalisation. Ces réactions indésirables sont :

- Un choc anaphylactique, purpura et fièvre. Ces effets sont très rares mais peuvent être manifesté après l'administration du pyrazinamide ou la rifampicine.
- Trouble de la vision due rarement après la prise de l'ethambutol ou l'isoniazide.

Le médecin est censé arrêter le traitement responsable de réaction grave chez le malade et de ne plus le ré-administrer **(Riitta A et al, 2019)**.

IV.4.2 Effets indésirables qui nécessitent l'arrêt du traitement pour détecter l'origine du problème :

- Une hépatite provoquée par les antituberculeux comme l'isoniazide, la rifampicine et la pyrazinamide et qui se manifeste par une jaunisse et des troubles gastriques graves. Le patient doit faire l'objet des tests de la fonction hépatique et doit être orienté directement à un médecin spécialiste pour faire les examens complémentaires **(Riitta A et al, 2019)**.
- Les éruptions cutanées qui peuvent être dues à l'isoniazide ou la pyraziyamide. Si le malade ne présente pas de formes graves de tuberculoses (méningites tuberculeuse ou tuberculose miliaire), il est préférable d'arrêter le traitement et le ré-administrer après la disparition de ces symptômes **(Riitta A et al, 2019)**.

IV.4.3 Effets secondaires ne nécessitant pas l'interruption du traitement :

- La sensation de picotements ou d'engourdissements dûe généralement à l'isoniazide. Cette réaction secondaire peut être traitée par la vitamine B6 **(Riitta A et al, 2019)**.
- La pyrazinamide peut provoquer des douleurs articulaires. Le médecin doit vérifier la posologie en fonction du poids du malade, cette réaction peut être traitée par la prise d'acide acétylsalicylique **(Riitta A et al, 2019)**.
- la couleur orange/rouge de certaines sécrétions corporelles comme les larmes, urine, sueurs, crachats, salive ...etc. Cette réaction est due à la rifampicine et ne présente

aucun danger (Riitta A et al, 2019).

- Des interactions médicamenteuse sont observées lors de la prise de la rifampicine et d'autres médicaments comme les contraceptifs et les antidiabétiques oraux, les antirétroviraux, les antiépileptiques ... etc (Riitta A et al, 2019).

IV.5 Prévention de la tuberculose :

IV.5.1 Mesures de prévention et de lutte contre la tuberculose :

Les mesures de prévention et de luttés contre la tuberculose ont pour objectif de diminuer le risque de transmission des **BK** par voie aérienne. Une série de priorités doivent être prise pour prévenir la transmission des bacilles dans les secteurs sanitaire et plus particulièrement dans les **SCTMR** et les lieux surpeuplés à haut risque (Riitta A et al, 2019) (Yan Lin et al, 2019) (Toju, O, 2014):

IV.5.1.a Mesures d'ordre administratif : les **SCTMR** doivent avoir un plan de protection et de lutte contre la tuberculose, des programmes de formation et d'éducation des praticiens de santé et un comité de supervision des applications de lutte contre les infections nosocomiales (Riitta A et al, 2019) (Yan Lin et al, 2019) (Toju, O, 2014).

IV.5.1.b Mesures de prévention d'ordre environnemental : sont basés sur l'optimisation de la ventilation dans l'établissement et l'utilisation des dispositifs médicaux qui assurent la filtration d'air et la désinfection des pièces de **SCTMR** par voie aérienne (Riitta A et al, 2019) (Yan Lin et al, 2019) (Toju, O, 2014).

IV.5.1.c Mesures de protection individuelle : chaque **SCTMR** doit avoir des équipements de protection individuelle (Riitta A et al, 2019) (Yan Lin et al, 2019) (Toju, O, 2014).

Ces mesures préventives visent à fournir une protection optimale aux professionnels de santé de **SCTMR**, patients et à tous les visiteurs du service (Riitta A et al, 2019) (Yan Lin et al, 2019) (Toju, O, 2014).

IV.6 Vaccination par le BCG:

Le vaccin par le **BCG** (le bacille de Calmette et Guérin), fait partie du programme élargi de vaccination et représente le premier vaccin de vie. Ce vaccin a été rendu obligatoire et gratuit en Algérie dès 1969 (décret n° 69-88 du 17 juin 1969) (**Direction de la prévention, 2011**) .

Le vaccin **BCG** contient une forme vivante mais atténuée (avirulente) de *M. bovis* obtenue par un grand nombre de repiquages sur milieu bilié et glyciné. Il est administré pour booster les mécanismes de défense du système immunitaire contre le **BK** (**Ayele W.Y et al, 2004**) (**Riitta A et al, 2019**).

La vaccination du **BCG** chez les nourrissons et les enfants d'âge préscolaire lorsqu'elle est bien appliquée, permet de conférer une meilleure protection contre les formes graves de tuberculose comme la méningite tuberculeuse et la tuberculose milliaire. Chez les adolescents et les jeunes adultes, ce vaccin fournit une protection beaucoup moins importante contre l'infection tuberculeuse pulmonaire et contribue à faible pourcentage dans la réduction de la propagation des **BK** dans la communauté (**Riitta A et al, 2019**) (**Direction de la prévention, 2011**) .

Il est recommandé, d'administrer une dose de 0.05 ml de vaccin **BCG** aux enfants moins d'un an et de 0.1 ml aux enfants plus d'un an. La vaccination se fait par voie intradermique dans la partie supérieure du bras gauche (**Riitta A et al, 2019**).

Il est fortement contre indiqué, de vacciner par le BCG un enfant infecté par le virus de **VIH** ou atteint par un autre déficit immunitaire congénitaux ou acquis (**Riitta A et al, 2019**) (**Direction de la prévention, 2011**) .

IV.6.1 Contrôle de la cicatrice vaccinale :

Un contrôle de la cicatrice au **BCG**, doit être effectué après la première vaccination. En cas

d'absence de cicatrice le professionnel de santé est censé de revacciner une seule fois et sans test tuberculinique, si la cicatrice reste toujours absente, il est inutile de refaire la vaccination (**Direction de la prévention, 2011**).

IV.7 Programme national de lutte contre la tuberculose

Le programme stratégique national de lutte contre l'infection tuberculeuse, est promulgué par le ministère de la santé, en suivant les instructions et les recommandations de l'**OMS**, et toutes les directives soulignées dans le **PNLT** sont impératives et doivent être respectées et appliquées par tous les praticiens de santé.

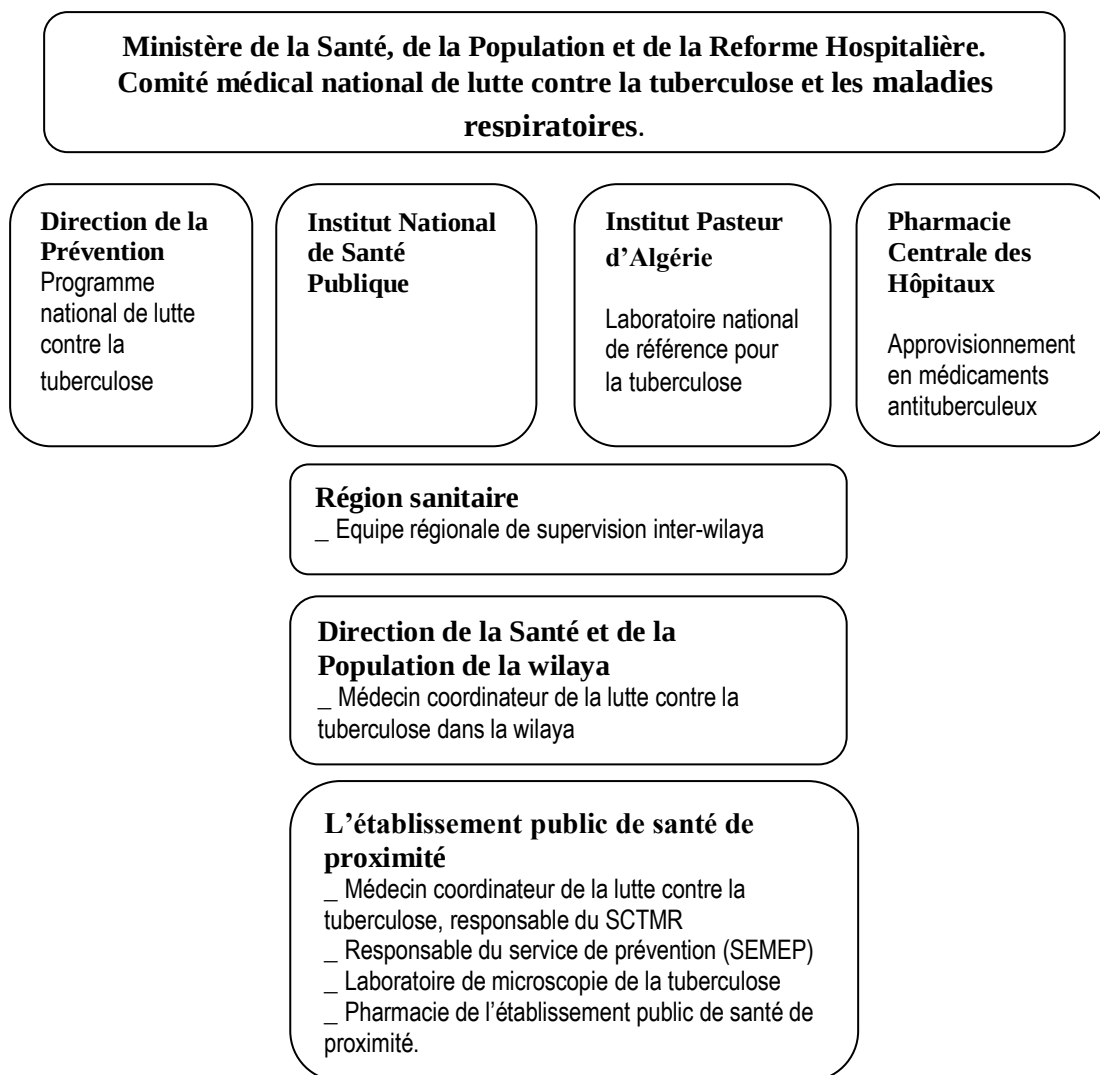


Figure N°11 : Organigramme sanitaire des structures et des personnels de santé concernés par l'application du PNLT en Algérie (Direction de la prévention, 2011).

IV.7.1 Objectifs et composantes du PNLT (Direction de la prévention, 2011) :

- Renforcer et intensifier l'application des instructions du **PNLT**.
- Réduire le taux de prévalence et d'incidence de tuberculose dans tout le territoire national.

- Assurer une bonne couverture vaccinale par le **BCG** des nourrissons.
- Développer le réseau des laboratoires de confinement, en mettant en disposition tout ce qui est nécessaire pour le bon déroulement des dépistages bactériologique.
- Organiser un programme de formation au sujet de la lutte antituberculeuse, pour tous les praticiens de santé concerné par l'application du **PNLT** (pharmacien, médecin, biologiste, infirmier.. etc)
- Prise en charge des malades tuberculeux chroniques qui souffrent de la tuberculose multi-résistante et ultra-résistante par les services spécialisés du **CHU**.
- Garantir l'approvisionnement en médicaments antituberculeux essentiel et de réserves.
- Renforcer et superviser la collecte des données épidémiologiques.

Partie

Expérimentale

I. Présentation de la région d'étude :

Notre étude rétrospective a été effectuée dans la wilaya de Tiaret, qui est située à l'ouest de l'Algérie et cernée par les wilayas de Tissemsilte et Relizane au nord, Djelfa à l'est, Laghouat et Bayadh au sud, Mascara et Saida à l'ouest. La wilaya de Tiaret s'étend sur une superficie de 20110 km² (**découpage administratif de l'Algérie et monographie, 2025**).

La population totale de la wilaya de Tiaret est estimée à 1 060 000 habitants en 2024 (**DSP de Tiaret, 2025**).

D'après la **DSP** de la wilaya de Tiaret, en ce qui concerne les **SCTMR**, le secteur sanitaire de la wilaya de Tiaret dispose de 06 **SCTMR** :

- **SCTMR d'EPSP Tiaret** qui supervise le suivi thérapeutique des tuberculeux des communes suivantes : Tiaret, Bouchakif , Dahmouni, Sid Hosni, Mellakou, Meghila et Sebt.
- **SCTMR d'EPSP AIN KERMES** : (Ain Kermes, Medrissa, Sidi Abed Rahman, Rosfa et Madna).
- **SCTMR d'EPEP RAHOUIA** : (Rahouia, Ouad Lilie, Sid Ali Mellal, Djilali Ben Amar, Mechraesfa, Tagdemt, Tida et Gartoufa).
- **SCTMR d'EPSP CHELLALA** : (Chellala , Zemalet, Amir Abdel Kader, et Serguine)
- **SCTMR d'EPSP MAHDIA** : (Mahdia, Hamadia, Bougara, Sebina, Nadoura, Ain Zarit et Rchayga).
- **SCTMR d'EPSP AIN HDID** : (Ain Hdid, Frenda, Takhmart, Medroussa et Sidi Bakhti).

II. Lieu et durée de l'étude:

Notre étude rétrospective s'est déroulée du mois de janvier au mois d'avril de l'année 2025, au niveau de la wilaya de Tiaret. Nos données épidémiologiques ont été recueillies auprès des services de prévention de la DSP de Tiaret, tandis que les techniques du diagnostic microscopique, le schéma thérapeutique, le système de notification sanitaire et les mesures de biosécurité, sont tous obtenus de SCTMR de l'EPSP de Tiaret.

Notre étude a concerné la période allant de l'année 2020 à l'année 2024.

III. Objectifs de l'étude :

Notre travail de fin d'étude avait pour objectifs :

- 1- Faire une étude rétrospective afin d'analyser la prévalence et l'évolution de la tuberculose pulmonaire et extra-pulmonaire au niveau de la wilaya de Tiaret, entre les années 2020 et 2024.
- 2- Connaître le mode de gestion et suivi des épisodes infectieux par le patient.

IV. MATERIEL ET METHODES :

IV.1 Matériel utilisé :

IV.1.1 Fiches et registres d'enregistrement et déclaration des cas de tuberculose (le système de notification sanitaire) :

Le recueil des informations des malades tuberculeux au niveau des **SCTMR** est une étape très importante, ces données sont enregistrées d'une manière précise dans le système d'information sanitaire recommandé par l'**OMS** qui vise à :

- 1- Fournir et assurer aux tuberculeux une meilleure prise en charge médicale (des soins de qualité, complets et adéquats).
- 2- Faciliter la communication et le transfert des données entre les **SCTMR** (échange de médicaments), l'**EPH** (en cas d'hospitalisation) et la **DSP** (pour la déclaration des cas de tuberculose).
- 3- Permettre aux inspecteurs, responsables de santé et les professionnels de **PNLT** de contrôler le bon fonctionnement du programme national.

IV.1.1.a Registre de laboratoire de la tuberculose :

Le registre de laboratoire de tuberculose est un document important pour l'enregistrement des informations individuelles de toutes les personnes suspectes de l'infection tuberculeuse

et des tuberculeux sous traitement nécessitant un autre examen bactériologique pour le control et le suivi de l'évolution de la maladie.

Le registre de laboratoire est imprimé, coté et paraphé afin de donner une valeur authentique à ce document et d'éviter la falsification.

Les lignes du registre sont destinées à l'enregistrement de la personne suspecte de tuberculose.

Les colonnes du registre englobent des informations d'identification (nom, âge, sexe et adresse), le motif, la date et le résultat de l'examen.

Le registre doit être gardé au laboratoire pour garantir la traçabilité des diagnostics bactériologiques (voir annexe N° 01).

IV.1.1.b Fiche sociale de la tuberculose :

La fiche sociale de la tuberculose est destinée au recueil des données sociodémographique et épidémiologique du malade. Cette fiche regroupe les informations suivantes :

- L'identité du patient (nom, prénom, sexe et âge) et le numéro de déclaration.
- Nom et prénom du conjoint.
- Adresse
- Nom et adresse des parents ou du tuteur.
- Adresse du lieu de travail ou du lieu d'étude.
- Nom et adresse de résidence de deux proches (amis ou parents) pour les contacter en cas d'urgence.
- Identité et données diagnostiques des personnes qui vivent sous le même toit que le malade.

Cette pièce permet de faciliter l'accès au malade et leurs proches en cas d'imprévu ou d'urgence.

Cette fiche représentée par la figure N°12 , mentionnée si dessous, doit être gardée au service **SCTMR**.

LA FICHE SOCIALE

Nom	Prénom	Sexe	Age	Numéro de déclaration
NOM ET PRENOM DU CONJOINT :				
1. Adresse a cier commune , rue , bâtiment, étage) :				
En zone rurale : Commune de rattachement				
Douar ou Village : Tribu , Fraction :				
Temps de séjour passé à cette adresse depuis un an : mois				
2. Adresse du lieu de résidence habituelle de la famille :				
Temps de séjour passé à cette adresse depuis un an : mois				
3. Nom et adresse des parents (père et mère) ou du tuteur :				
4. Adresse du lieu de travail ou du lieu d'études :				
5. Nom et adresse de deux proches parents ou amis à prévenir en cas d'uegence :				

LISTE DES PERSONNES VIVANT DANS LE MEME LOGEMENT QUE LE MALADE

N O M	PRENOM	AGE	EXAMINE LE	CICATRICE B.C.G	L.D.R	RADIO	DECISION
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							

Figure N°12 : Fiche sociale de la tuberculose (SCTMR de Tiaret, 2025)

IV.1.1.c Carte de traitement contre la tuberculose :

La carte de traitement de la tuberculose est une pièce utilisée pour suivre le traitement du tuberculeux. Elle regroupe les informations suivantes :

- L'identification du malade (nom et prénom).
- Numéro de déclaration.
- Le type du régime antituberculeux prescrit par le médecin.
- Date de début du traitement.
- Les **DCI** des médicaments remis au patient.
- Date des contrôles médicaux obligatoires.
- Date de guérison du malade.

[illegible]

IV.1.1.d Fiche médicale de la tuberculose :

42

- Identification du malade (nom, prénom, âge, sexe) et son numéro de déclaration.
- Type de l'infection tuberculeuse (tuberculose pulmonaire ou extra pulmonaire).
- Existence ou non d'une autre maladie et le traitement en cours.
- Est-ce que le malade a pris déjà des antituberculeux ? si oui il faut mentionner le type de ce cas (rechute, échec thérapeutique, reprise évolutive ou chronique).
- Date du traitement actuel en mentionnant les **DCI** des médicaments antituberculeux et le poids du malade.
- Date et type des contrôles bactériologiques et médicaux.

Cette fiche, mentionnée ci-dessous est importante pour assurer un suivi rigoureux et limiter la propagation de la maladie.

CONTROLE BACTERIOLOGIQUE				CONTROLES MEDICAUX				
Mois	Date	Microscopie	Culture	Date	Radiologie (code)	Régularité	Intolérance Toxicité	Décision
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								

PROBLEMES PARTICULIERS

(Reprise du travail, détails sur la toxicité, grossesse, pathologie, associée, interruption spontanée du traitement et ses causes, transfert, décès, problèmes divers).

NOM :	PRENOMS :	AGE :	SEXE :	FICHE MEDICALE Numéro de Déclaration
TUBERCULOSE PULMONAIRE Image radiologique : non cavitaire (8) ☐ cavitaire (9) ☐ importante (III) ☐ étendue : minime (I) ☐ modéré (II) ☐ droite ☐ gauche ☐ bilatérale ☐ Date : microscopie le : Résultats : Statut bactériologique : culture le : positive : colonie négative ☐ contaminée ☐ non faite ☐				
TUBERCULOSE EXTRA-PULMONAIRE Localisation (s) : Siège (s) : D R Tuberculine : mm Preuve Cyto-histologique le : Etendue : Preuve bactériologique le :				
MALADIE ASSOCIEE : TRAITEMENT EN COURS :				
TRAITEMENT ANTITUBERCULEUX DEJA REÇU : NON ☐ OUI ☐ Si oui : Rechute ☐ Echec ☐ Reprise évolutive ☐ Chronique ☐				
HOSPITALISATION POUR TUBERCULOSE du : au : Lieu : N° dossier d'hospitalisation :				
TRAITEMENT ACTUEL Poids : Kg Médicaments : Commencé le :				

Figure N°14 : Fiche médicale de la tuberculose (SCTMR de Tiaret, 2025).

IV.1.1.e Fiche de traitement de la tuberculose :

La fiche de traitement de la tuberculose est une pièce qui décrit le protocole thérapeutique à suivre pour un tuberculeux. Cette fiche regroupe les informations suivantes :

- Identification du tuberculeux (nom, prénom, sexe, âge) et son numéro de déclaration.
- Le poids du malade.
- Un tableau bien détaillé pour l'observance du traitement.
- Nombre de jours sans médicaments.

- La date des contrôles bactériologiques avec leurs résultats.
- Les médicaments non reçus par le malade, et pour quelles raisons ?

Ce document représenté par la figure N°15, ci-dessous, sert à assurer une bonne observance, limiter les résistances et coordonner la prise en charge entre les prestataires de soin de santé. Ainsi cette pièce permet de faire un suivi rigoureux du malade tuberculeux.

7.3. LA FICHE DE TRAITEMENT

Nom:		Prénom:		Sexe:	Age:	Secteurs Sanitaires	N° de déclaration
2 SRHZ, début le:				Poids: Kg	St: ...gr, RH 300/150...CZ...J		Date sortie de l'hôpital pas d'hospitalisation ☐
4 RH début le:				Poids: Kg	RH 300/150 : ...c. par j.		Remise des médicaments

OBSERVANCE DU TRAITEMENT																															Nombre de jours sans médicament	Comprimés remis			
Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		31	Date	Lesquels	Combien
1.																																			
2.																																			
3.																																			
4.																																			
5.																																			
6.																																			
7.																																			
8.																																			
9.																																			

Contrôles bactériologiques

Mois	Date prévue	Fait le	Résultats

Cocher par X les jours où le traitement a été pris par le malade prévu. Un X à l'encre, si le traitement a été supervisé. Un X au crayon si le traitement a été auto-administré.
 Indiquer par O les jours où le traitement n'a pas été pris par le malade.
 Indiquer par * les jours où le traitement a été modifié.
 Dans les deux derniers cas, donner des explications au verso de cette fiche de traitement.

Cat.I: RHZE / RH
 Cat.II: SRHZE/RHZE / RH
 Cat.III: RHZ / RH

7.3. LA FICHE DE TRAITEMENT

Explications sur les interruptions ou les modifications de traitement.

Mois	Médicament (s) non reçu (s) par le malade*	Pour quelles raisons?

Si le traitement a été interrompu en totalité, en partie, temporairement ou définitivement, détailler les raisons de l'interruption (toxicité, raisons personnelles ou autres)

Figure N°15 : Fiche de traitement (SCTMR de Tiaret, 2025).

IV.1.1.f Registre de dépistage de la tuberculose :

Le registre de dépistage de la tuberculose sert à mentionner les cas suspects ou confirmés de tuberculose détectés au niveau du **SCTMR** afin de garantir la traçabilité des tuberculeux pour leur prise en charge .Ce registre inclut les données suivantes :

- Identification du malade (nom, prénom et âge) et ses coordonnées (adresse).
- Méthode de diagnostic demandé par le médecin traitant.
- La décision thérapeutique du médecin.

Ce registre représenté par la figure N° 16, ci-dessous, sert à favoriser la notification obligatoire, assurer une prise en charge thérapeutique et garantir le suivi rigoureux des sujets détectés.

The image shows two pages of a tuberculosis screening register form. The left page is titled "PERSONNES DEPISTÉES" and contains fields for patient information (Nom, Prénom, Adresse, J.I., D.D., Diagnostic, Date de Guérison) and a table with columns for Nom, Prénom, Age, Vu le, IDR, Radio, and Décision. The right page is the title page, titled "REGISTRE DE DEPISTAGE T.B.C", and includes administrative information (Wilaya, Daira, Etablissement) and a section for the year (Année: 2025) and the number of registers (Le présent registre contenant: 198 feuillets).

Figure N°16 : Registre de dépistage de la tuberculose (SCTMR de Tiaret, 2025).

IV.1.1.g Registre de traitement de la tuberculose :

Le registre de traitement de la tuberculose sert à enregistrer et suivre les tuberculeux sous traitement. Il regroupe les informations suivantes :

- Nom et prénom du malade.
- Résultat du diagnostic concernant le type de la maladie (tuberculose pulmonaire ou extra-pulmonaire).
- Date de début de traitement.
- Le régime thérapeutique (première, deuxième ou troisième ligne).
- La provision des antituberculeux.
- La date des contrôles effectués au niveau du SCTMR (par mois).

Ce registre représenté par la figure N° 17 ,ci-dessous, contribue à l'évaluation de l'efficacité du traitement, garantir la notification obligatoire et coordonner la prise en charge entre les professionnels de santé.

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE LA SANTÉ ET DE LA POPULATION ET DE LA REFORME HOSPITALIÈRE

WILAYA DE TIARET

ETABLISSEMENT PUBLIC DE SANTE
DE PROXIMITE DE TIARET

REGISTRE DE TRAITEMENT T.B.C

Année.....

Le présent registre contenant 199 feuillets

A été créé et paraphé par nous

DE

Fait à : Le

Le Directeur

DATE prise en charge par U.S.B	NOM ET PRÉNOM	N° REGISTRE UCTMR	DIAGNOSTIC T P / T E P	DATE de début du traitement	RÉGIME catégorie I, II, III

LIEU DE PHASE INITIALE	CONTRÔLE 2° / 3° mois	PROVISIONS médicaments		CONTRÔLE 4° mois	PROVISIONS médicaments		CONTRÔLE 6° mois
		3° mois	4° mois		5° mois	6° mois	

Figure N°17 : Registre de traitement de la tuberculose (SCTMR de Tiaret, 2025).

IV.1.1.h Registre de déclaration de la tuberculose :

Le registre de déclaration de la tuberculose est un document qui sert à enregistrer les tuberculeux dans le cadre de la déclaration obligatoire de l'infection tuberculeuse. Ce registre regroupe les informations suivantes :

- L'identité du malade (nom, prénom, âge , sexe) et son adresse complète.
- Date de début de traitement.
- Lieu de début de traitement.
- Le régime thérapeutique prescrit par le médecin.
- Le type de la tuberculose (pulmonaire ou extra-pulmonaire) en mentionnant la localisation de la maladie dans le cas d'une tuberculose extra-pulmonaire.

- La figure N° 18, ci-dessous, représente le registre de déclaration de la tuberculose.

Figure N°18 : Registre de déclaration de la tuberculose (SCTMR de Tiaret, 2025).

Ce registre est destiné à :

- Alimenter la surveillance épidémiologique.
- Favoriser la notification obligatoire.
- Garantir le suivi thérapeutique des tuberculeux.
- Faciliter le transfert d'informations entre les prestataires de soins de santé.

IV.1.2 Matériel de biosécurité utilisé dans le SCTMR :

La biosécurité dans le service de la tuberculose a pour objectif de protéger le personnel de santé et les patients des risques de contamination par les microorganismes pathogènes et notamment par le **BK** de biosécurité niveau 3.

IV.1.2.1 Exigences essentielles et mesures de biosécurités au niveau du SCTMR :

- Le laboratoire de l'**SCTMR** doit être équipé par une paillasse facile à nettoyer, imperméable et résistante aux produits dangereux et chimiques.
- Un lave –main.
- L'accès au laboratoire doit être restreint aux laborantins et biologistes de **SCTMR**.
- Equipement de protection individuelle (**EPI**) : Le port de vêtements de protection ou de sécurité est obligatoire (gant à usage unique, blouse ou combinaison jetable, charlotte médicale, sur chaussure, lunette de protection, masque de protection respiratoire **FFP2**).
- La porte de laboratoire doit être fermée pendant l'exécution du travail en aérant la pièce par ouverture des fenêtres.
- Il est strictement interdit de consommer ou conserver des aliments dans le laboratoire.
- il est interdit de pipeter avec la bouche.
- La mise à disposition des désinfectants.
- Le respect de la gestion des déchets infectieux : il est obligatoire d'éliminer les déchets contaminés pour faire face à toute dissémination.

- Il est strictement interdit d'éliminer un matériel infectieux dans les éviers du laboratoire ou dans n'importe quel système d'évacuation des eaux usées.
- Le laboratoire doit être équipé par un poste de sécurité microbiologique (**PSM**).
- La manipulation rigoureuse des prélèvements biologique.
- Formation et sensibilisation régulière du personnel aux bonnes pratiques de biosécurité.

IV.1.2.2 Matériel de biosécurité (SCTMR) :

IV.1.2.2.a Hotte Microbiologique :

La hotte est un poste de sécurité microbiologique. Ce dispositif est conçu spécialement pour offrir une zone de travail propre et stérile afin de protéger le manipulateur, l'environnement et les échantillons lors de la manipulation des prélèvements biologiques.

IV.1.2.2.a.1 Caractéristiques de la hotte microbiologique :

Ce dispositif est équipé par un système de filtration d'air qui assure un flux d'air laminaire et qui offre une zone de travail stérile.

La hotte est munie d'une façade vitrée pour protéger le manipulateur et d'un plan de travail en inox pour faciliter le nettoyage (voir figure N° 19).

IV.1.2.2.a.1.1 Bonnes pratiques d'utilisation :

- Désinfecter le plan de travail avant et après l'utilisation.
- Il est strictement interdit d'utiliser une source de chaleur à l'intérieur de la hotte qui perturbe le flux d'air.
- La manipulation du prélèvement biologique se fait au centre du plan de travail afin de ne pas perturber le flux d'air.
- Assurer la purification d'air de la hotte en faisant fonctionner le PSM 5 ou 10 minutes avant et après la manipulation des prélèvements biologiques.



Figure N°19 : Hotte microbiologique du laboratoire de SCTMR (EPSP de Tiaret, 2025).

IV.1.2.2.b Distributeur à infrarouge de solution hydro-alcoolique :

Le dispositif à infrarouge de solution hydro-alcoolique est entièrement automatique. Il distribue une dose de solution désinfectante des mains sans contact physique et par détection infrarouge.

IV.1.2.2.b.1 Avantages d'utilisation du distributeur à infrarouge de solution hydro-alcoolique :

- Facile à utiliser en plaçant juste les mains sous le détecteur (sans contact physique), pour délivrer une dose du désinfectant des mains.
- Offrir une hygiène optimale et réduire la dissémination des microorganismes en raison de la distribution sans contact physique.
- Economique en délivrant la juste dose de désinfectant ce qui évite le gaspillage causé par le personnel.



Figure N°20 : Distributeur à infrarouge de solution hydro-alcoolique (SCTMR EPSP TIARET, 2025).

IV.1.2.2.c Appareil de désinfection des surfaces et sol par voie aérienne :

L'appareil de désinfection des surfaces et sol par voie aérienne est un dispositif entièrement automatique qui garantit la désinfection complète de toutes les surfaces y compris les zones difficiles d'accès par diffusion des microgouttelettes très fines dans l'air. Cet appareil est conçu pour l'élimination optimale des microorganismes dans les milieux hospitaliers et **SCTMR**.

Ce dispositif nécessite l'utilisation d'un désinfectant à base de peroxyde d'hydrogène souvent associé à l'acide peracétique qui se décompose lors de l'utilisation en oxygène et eau sans former des substances toxiques (voir figure N° 21).



Figure N°21 : L'appareil de désinfection des surfaces et sol par voie aérienne (SCTMR EPSP Tiaret, 2025).

IV.1.2.2.d Produits désinfectants utilisés dans SCTMR :

- **Le gel ou la solution hydro-alcoolique** : leur usage est recommandé pour la désinfection des mains.
- **Le désinfectant détergent de sol et de surface** : est un produit utilisé pour garantir l'élimination des microorganismes et des salissures en même temps (voir annexe N° 02).
- **Le désinfectant de surface et de sol par voie aérienne** : est un désinfectant composé généralement du peroxyde d'hydrogène (eau oxygénée) et d'acide peracétique et qui assure une hygiène optimale et complète des surfaces et sols (voir annexe N° 03).
- **Le savon liquide à usage hospitalier** : est un savon sans parfum qui sert au lavage et désinfection des mains en milieu hospitalier. C'est un produit très important pour la prévention des infections nosocomiales.

IV.2 Méthodes appliquées :

IV.2.1 Diagnostic bactériologique de la tuberculose :

Au cours de notre étude, nous avons constaté que le diagnostic bactériologique de la tuberculose au niveau des **SCTMR** des **EPSP** de la wilaya de Tiaret concerne la détection du **BK** par microscopie et non par culture sachant que cette dernière est effectuée uniquement dans les laboratoires de confinements des **CHU**.

Les malades suspects de tuberculose pulmonaire sont censés recueillir leurs expectorations dans un crachoir rigide en plastique dès la première consultation dans un endroit bien ventilé devant une fenêtre ouverte sous la supervision de l'infirmier afin de recueillir des sécrétions épaisses et non pas de la salive. L'infirmier confie un deuxième récipient hermétique pour recueillir le deuxième échantillon le lendemain matin (expectorations au réveil), si cela n'est pas possible le deuxième prélèvement doit être effectué une à deux heures après le premier.

IV.2.1.1 Techniques de préparation des frottis :

IV.2.1.1.1 Confection d'un frottis à partir d'un prélèvement de crachat :

Les lames utilisées doivent être neuves, pour cette raison elles sont plongées dans un mélange d'alcool 70° et d'acide sulfurique à la concentration de 3% et ne sont retirées qu'au moment de l'usage. Après avoir essuyé la lame avec un linge non pelucheux et à l'aide d'un crayon graveur de lame à pointe diamant, un numéro d'ordre de l'échantillon est mentionné sur l'extrémité de la lame.

En utilisant une anse de platine, préalablement flambée et refroidie, on prélève une parcelle purulente du crachat et on l'étale en couche mince au centre de la lame. Après cette étape l'anse doit être flambée immédiatement en laissant les lames séchant à l'air.

a- Fixation du frottis :

On procède à la fixation du frottis par 2 à 3 passages rapides sur la flamme du bec de

Bunsen tout en gardant la face d'étalement vers le haut.

b- Coloration du frottis par le méthode de coloration de Ziehl-Neelson :

b.1 Coloration par la fuchsine phéniquée :

On place les lames déjà fixées sur un support métallique en exposant la face d'étalement vers le haut et on entame la coloration par la fuchsine phéniquée. On couvre les lames par la fuchsine et on chauffe la face inférieure de chaque lame par une flamme de tampon de coton monté sur une pince métallique trompée préalablement dans l'alcool et flambée. On répète cette opération 2 fois toutes les 3 minutes pendant une durée de 10 minutes tout en évitant l'ébullition du frottis. Le biologiste peut rajouter de la fuchsine sur la lame pour assurer qu'elle soit toujours recouverte par le colorant.

Évitant l'ébullition du frottis. On peut rajouter de la fuchsine sur la lame pour assurer qu'elle soit toujours recouverte par le colorant.

La figure N° 22, ci-dessous, montre la coloration des frottis par fuchsine phéniquée.



Figure N°22 : Coloration des frottis par la fuchsine phéniquée (SCTMR EPSP TIARET année 2025- photo personnelle).



Figure N°23 : Utilisation d'une flemme du tampon de coton monté sur une pince métallique pour chauffer la face inférieure de chaque lame. (SCTMR EPSP TIARET année 2025- photo personnelle).

Après avoir terminé cette étape, il faut jeter l'excès de la fuchsine et laver les lames immédiatement par l'eau ordinaire sans utiliser le jet de robinet qui risque de détacher le frottis (voir figure N°24).



Figure N°24 : Incorporation de l'eau ordinaire pour laver les lames (SCTMR de l'EPSP Tiaret année 2025- photo personnelle).

b.2 Décoloration par l'acide sulfurique et l'alcool 90° :

Recouvrir les lames par l'acide sulfurique dilué et laisser agir pendant 3 minutes (voir figure N°25). Puis les Laver à l'eau ordinaire et recouvrir ces derniers d'alcool 90°et on laisse agir pendant 5 minutes puis on lave ces lames pour une nouvelle fois. (Voir figure N°26 et 27).



Figure N°25 : Incorporation de l'acide sulfurique sur les lames (SCTMR EPSP TIARET année 2025-photo personnelle).



Figure N°26 : Incorporation de l'eau ordinaire sur les lames après avoir utilisé de l'acide sulfurique (SCTMR EPSP TIARET année 2025-photo personnelle).



Figure N°27 : Incorporation de l'alcool 90° sur les lames (SCTMR EPSP TIARET année 2025-photo personnelle).

b.3 Coloration au bleu de méthylène :

On couvre les lames par le bleu de méthylène en laissant agir pendant une minute. Puis on lave les lames et on les laisse sécher complètement à l'air pour entamer par la suite l'examen microscopique des frottis.



Figure N°28 : Coloration des lames par bleu de méthylène (SCTMR EPSP TIARET année 2025-photo personnelle).

IV.2.1.2 Examen microscopique des frottis :

La figure N°29, ci-dessous, montre un frottis d'expectoration observé sous microscope après coloration par la méthode de Ziehl-Neelsen.

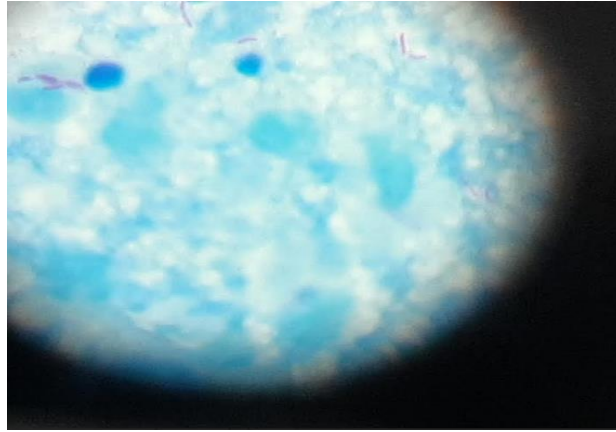


Figure N°29 : Frottis d’expectoration observé au microscope après coloration par la méthode de Ziehl-Neelsen (SCTMR EPSP TIARET année 2025- photo personnelle).

a- Lecture microscopique :

Le frottis coloré et fixé est examiné avec un objectif à immersion (X 100) et des oculaires de grossissement moyen (X 6 ou X 8).

On dépose à l’aide d’un flacon compte gouttes, une goutte d’huile à immersion sur l’extrémité du frottis tout en évitant de toucher la lame afin de ne pas transporter des BK sur les lames suivantes.

L’analyse microscopique des frottis se fait selon une technique systématique et standardisée qui débute de l’extrémité gauche du frottis, se poursuit sur une ligne du frottis en bougeant la lame de gauche à droite, puis en la déplaçant d’arrière en avant on lit une deuxième ligne parallèle de droite à gauche, ensuite en cas de besoin une autre ligne est analysée en allant de gauche à droite. Il y a environ 100 champs microscopiques dans l’axe longitudinal d’un frottis de 2 cm. Trois lignes de frottis contrôlées correspondent à 300 champs microscopiques.

Les **BK** apparaissent sur un fond bleuté sous forme de fins bâtonnets rouges, légèrement incurvés, isolés, rassemblés par paire ou en amas. On reporte le nombre total de **BK** visibles sur le registre de laboratoire, soit par nombre de champs examinés (100 champs ou 300

champs), soit par champ quand leur nombre est considérable et plus ou moins le même dans tous les champs analysés.

b- Interprétation des résultats

Tableau N°04 : Expression des résultats de la microscopie (Direction de la prévention, 2011)

Statut du frottis	Nombre de bacilles observés par nombre de champs microscopiques	Résultat de la Microscopie
Frottis négatif	0 bacille sur 300 champs	(0)
Frottis douteux	1 à 9 bacilles sur 300 champs	Douteux, Refaire l'examen
Frottis positif faible	10 à 99 bacilles sur 100 champs	(1+) ou (+)
Frottis positif moyen	1 à 10 bacilles par champ, (moyenne sur 10 champs)	(2+), ou (++)
Frottis positif riche	>10 bacilles par champ, (moyenne sur 10 champs)	(3+), ou (+++)

V. Résultats et discussion :

V.1 Evolution de la tuberculose toutes formes confondues dans la wilaya de Tiaret durant la période allant de 2020 à 2024 :

D'après notre enquête, nous avons constaté qu'au cours de la période allant du début de l'année 2020 à la fin de l'année 2024, la situation épidémiologique de la tuberculose au niveau de la wilaya de Tiaret a connu des fluctuations importantes à cause de la pandémie de la maladie infectieuse Covid-19. Durant cette période La **DSP** a enregistré **2552** Cas de tuberculose toutes formes confondues dans la wilaya de Tiaret (voir le tableau N° : 05).

Tableau N°05: Nombre de cas de tuberculose toutes formes confondues dans la wilaya de Tiaret entre les années 2020 et 2024.

Année	Nombre de cas de tuberculose toutes formes confondues
2020	490
2021	492
2022	562
2023	505
2024	503

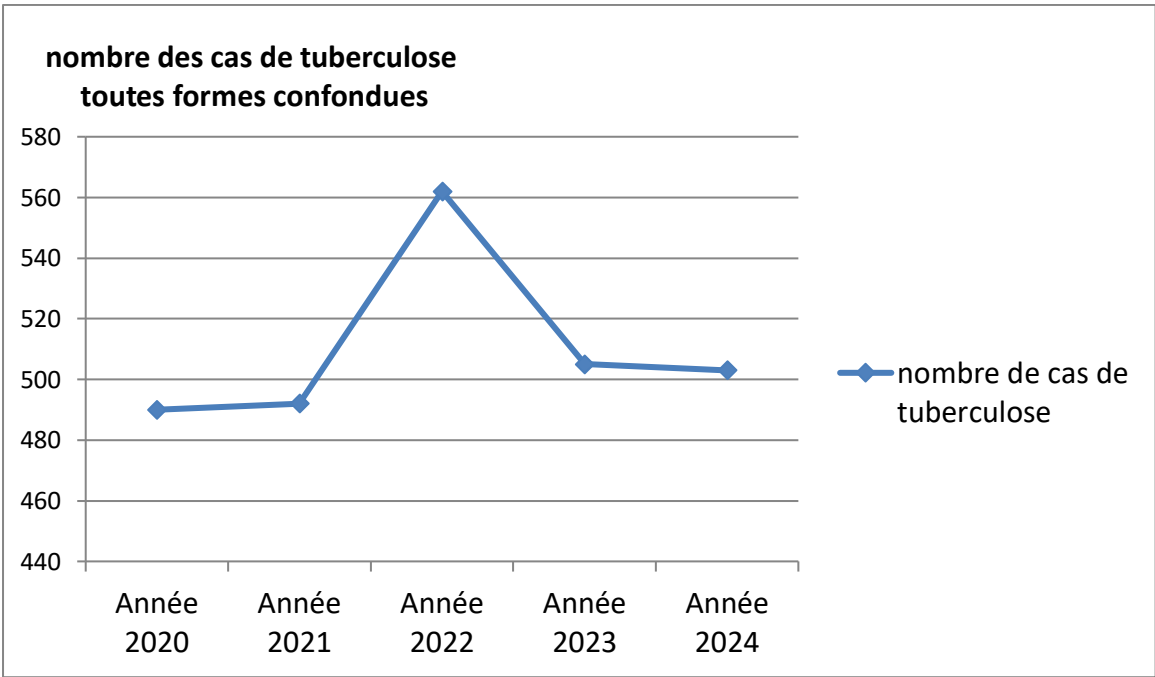


Figure N°30 : Evolution de la tuberculose toutes formes confondues entre les années 2020 et 2024.

En 2020 et 2021, l’évolution de la tuberculose présente une tendance quasi stable (490 cas puis 492), ce qui correspond à la période de la crise sanitaire mondiale liée à la maladie infectieuse coronavirus où les dépistages ont été impactés en raison de la désorganisation du système sanitaire (cessation temporaire des programmes des jumelages médicaux et des campagnes de dépistages médicaux), des difficultés d’accès aux diagnostics ou d’une focalisation sur la pandémie de COVID-19 ce qui reflète une baisse de notification.

L'année 2022 a été marquée par une hausse remarquable à 562 cas, cela explique la reprise des dépistages et déclaration après la période de confinement liée à la pandémie de COVID-19.

Au cours de l'année 2023-2024, une régression du nombre de cas à 505-503 avec une tendance quasi stable autour d'un niveau élevé légèrement à celui de l'année 2020-2021, ce qui reflète la bonne supervision de la tuberculose grâce au **PNLT** qui a visé à réduire de 25 % de la prévalence de la maladie d'ici l'année 2024.

V.2 Prévalence de la tuberculose toutes formes confondues dans la wilaya de Tiaret entre les années 2020 à 2024 :

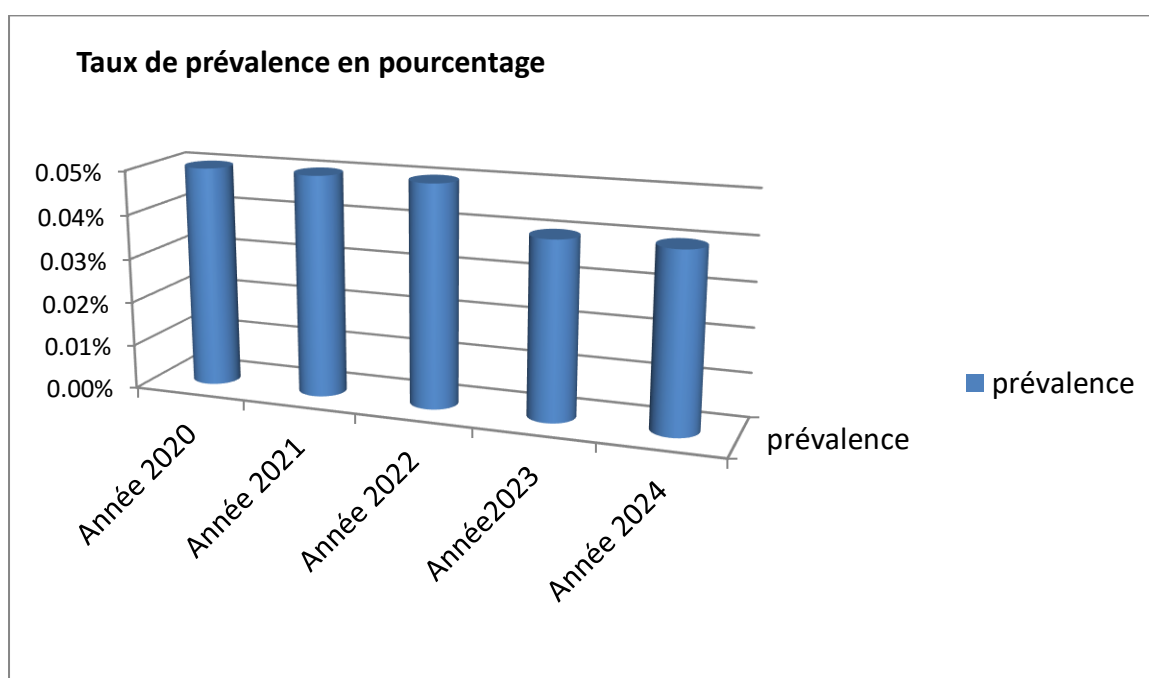


Figure N°31: Prévalence de la tuberculose toutes formes confondues entre les années 2020 et 2024.

La régression du taux de prévalence de la tuberculose au niveau de la wilaya de Tiaret est de 0.05% entre l'année 2020 et 2022 à 0.04% entre l'année 2023 et 2024, reflète une baisse de la proportion des tuberculeux dans toute la wilaya. Cette régression modeste traduit

l'application rigoureuse des instructions du **PNLT** par le personnel de santé (amélioration des programmes de dépistage, prescription des régimes thérapeutiques adéquats, respect des mesures de prévention) notant que le **PNLT** a visé à réduire la prévalence de la tuberculose d'ici 2024.

V.3 Nombre de cas de tuberculose pulmonaire et extra-pulmonaire déclaré entre les années 2020 et 2024 :

Tableau N°06 : Nombre de cas de tuberculose pulmonaire et extra-pulmonaire déclaré entre les années 2020 et 2024.

Année de déclaration	Tuberculose pulmonaire	Tuberculose extra-pulmonaire
2020	149	341
2021	161	331
2022	164	398
2023	167	338
2024	137	366

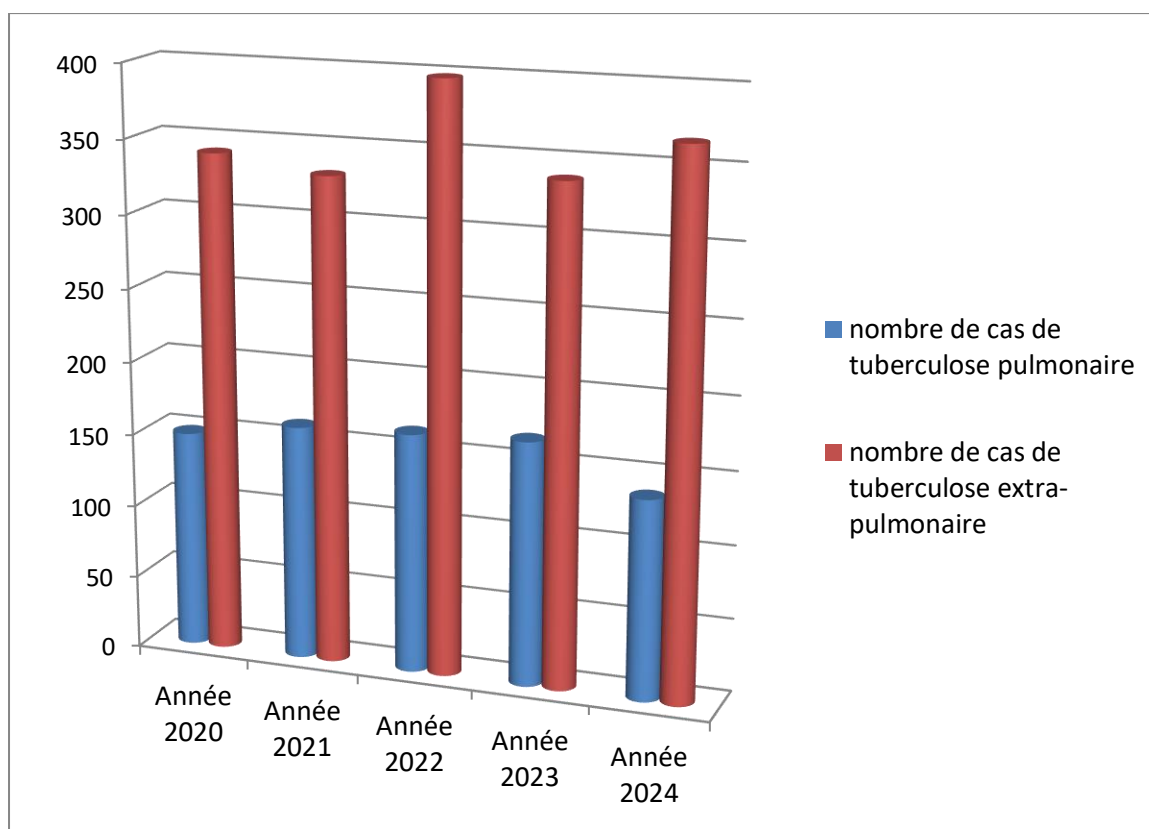


Figure N°32 : Nombre de cas de tuberculose pulmonaire et extra-pulmonaire déclaré entre l'année 2020 et 2024.

Le nombre de cas de tuberculose pulmonaire et extra-pulmonaire présente une tendance quasi stable entre les années 2020 et 2024 avec une légère fluctuation du nombre de cas de tuberculose extra pulmonaire au cours de l'année 2022.

Les cas de tuberculose extra-pulmonaire sont plus nombreux que les cas de tuberculose pulmonaire ce qui traduit soit un profil épidémiologique spécial dans la wilaya de Tiaret, soit un très bon dépistage des formes extra-pulmonaire.

La prédominance des formes extra-pulmonaire au niveau de Tiaret peut être expliquée par :

- Le **VIH** : si la wilaya de Tiaret a une forte prévalence du **VIH** et/ou un accès limité au traitement antirétroviral, cela pourrait causer une augmentation significative de la **TEP**.
- La Co-morbidité (diabète mal contrôlé, maladie auto-immune, cancer ...) et la

malnutrition sévère peuvent affaiblir le système de défense immunitaire.

Le nombre des cas de tuberculose pulmonaire montrent une quasi-stabilité sans augmentation significative ce qui explique que la propagation de la maladie est maîtrisée et une modeste diminution au cours de l'année 2024 reflète le respect et l'application rigoureuse du **PNLT**.

En résumé, la prédominance de la tuberculose extra-pulmonaire au niveau de la wilaya de Tiaret nécessite une collaboration multidisciplinaire renforcée afin de faire face à l'évolution et à l'émergence des formes extra-pulmonaires.

V.4 Répartition des cas de tuberculose toutes formes confondues selon les tranches d'âge entre les années 2020 et 2024 :

Tableau N°07 : Nombre de cas de tuberculose selon l'âge entre les années 2020 et 2024.

Age Année	Forme de la tuberculose	0-1 an	2-4 ans	5-9 ans	10-14 ans	15-19 ans	20-44 ans	45-64	+65 ans
2020	TP	00	01	01	03	11	93	23	17
	TEP	00	01	03	12	20	187	81	37
2021	TP	00	00	02	04	10	101	32	12
	TEP	01	05	08	18	19	165	79	36
2022	TP	00	00	00	02	13	94	39	16
	TEP	00	04	15	26	31	215	72	35
2023	TP	00	00	01	07	15	91	37	16
	TEP	00	04	13	18	21	178	71	33
2024	TP	00	00	00	01	11	82	22	21
	TEP	00	02	09	24	28	173	94	36
Total Entre 2020 et 2024	TP	00	01	04	17	60	461	153	82
	TEP	01	16	48	98	116	918	397	177
	Tuberculose toutes formes confondues	01	17	52	115	179	1379	550	259

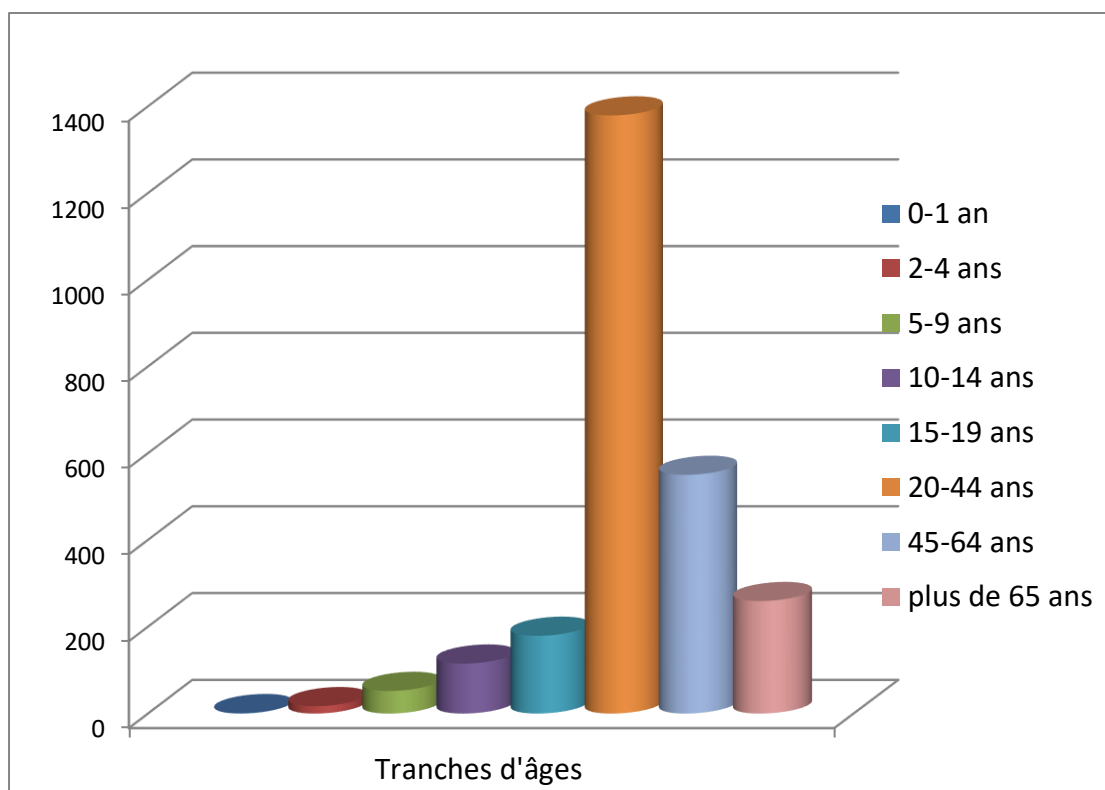


Figure N°33 : Répartition des cas de tuberculoses toutes formes confondues entre les années 2020 et 2024 selon les tranches d'âge.

Selon le tableau N°7 et la figure N° 33, le plus grand nombre de cas de tuberculose se focalise chez les adultes jeunes entre l'âge de 20 ans et 44 ans (1379 cas), cette tranche d'âge représente le groupe le plus touché par la tuberculose durant les quatre ans, suivi par le groupe de 45- 64 ans (550 cas). Ces résultats montrent que ces deux groupes représentent la population active, ce qui traduit une exposition et transmission massive dans cette catégorie.

Le nombre de cas significatif du groupe des sujets âgés de plus de 65 ans (259 cas), pourrait suggérer que cette catégorie est extrêmement vulnérable à cause de l'inefficacité ou fragilité du système immunitaire liée au vieillissement, et la Co-morbidité qui facilite parfois la réactivation de la tuberculose latente.

Chez les enfants moins de 14 ans et les adolescents (15-19 ans), les résultats illustrent une tendance progressive des cas avec l'âge, pourrait s'explique par le fait que cette catégorie commence à avoir une vie sociale plus active ce qui augmente leur expositions cumulatives.

Les nourrissons (0-1 an) représentent une part minime, cela pourrait s'expliquer par une meilleure prise en charge par la vaccination de **BCG**.

V.5 Répartition des cas de tuberculoses pulmonaires et extra pulmonaires selon le sexe entre les années 2020-2024 :

Tableau N°08 : Répartition des cas de tuberculose pulmonaires et extra pulmonaires dans la wilaya de Tiaret selon le sexe entre Les années 2020-2024.

Année	Types de tuberculose	Nombre de cas de tuberculose toutes formes confondues	
		M	F
2020	TP	63	86
	TEP	109	232
2021	TP	73	88
	TEP	103	228
2022	TP	88	76
	TEP	143	255
2023	TP	91	76
	TEP	111	227
2024	TP	84	53
	TEP	119	247

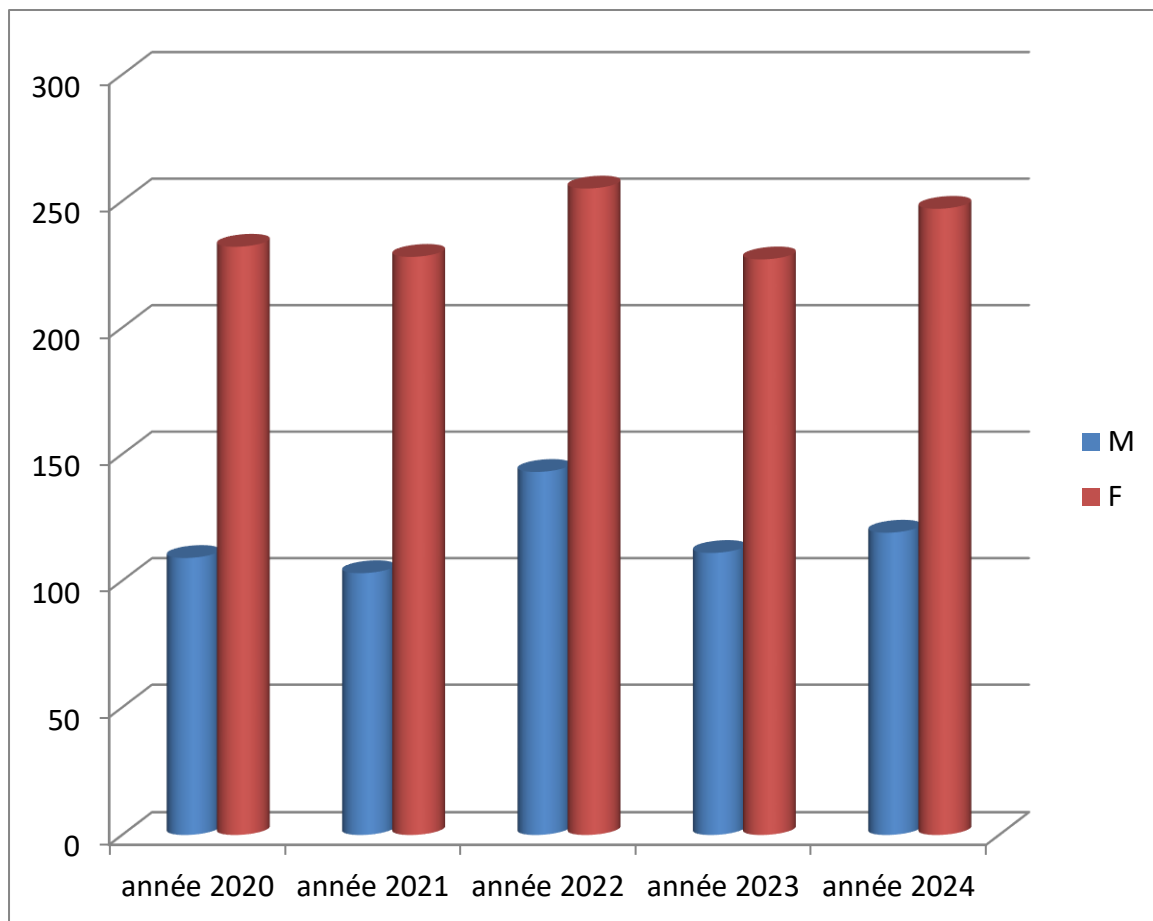


Figure N°34 : Répartition des cas de tuberculose extra pulmonaire selon le sexe entre les années 2020 et 2024 dans la wilaya de Tiaret.

Selon le tableau N°08 et la figure N°34, les résultats épidémiologiques montrent une prédominance de tuberculose extra-pulmonaire chez les femmes dans toute la région de Tiaret durant les cinq ans, cela pourrait être expliqué par : **(Selon Sharma,S.K , et al 2004)**

1- Facteurs immunologiques et hormonaux :

Les hormones sexuelles jouent un rôle important dans la modulation de la réponse immunitaire :

- Les oestrogènes chez les femmes ont tendance à stimuler une réponse immunitaire humorale (th2), alors que la testostérone chez les hommes peut avoir un effet immunosuppresseur.
- Une réponse immunitaire moins inflammatoire chez les femmes pourrait limiter les

propagations pulmonaires, mais favoriser la dissémination extra-pulmonaire.

Cela pourrait expliquer pourquoi les femmes sont moins susceptibles d'avoir une tuberculose pulmonaire caverneuse, mais plus susceptibles de développer une forme extra-pulmonaire comme la tuberculose ganglionnaire.

2- Facteurs sociaux et nutritionnels :

- Dans certaines régions, les femmes peuvent avoir un accès plus limité aux soins ou présenter un diagnostic plus tardif, ce qui permet une dissémination hématogène du bacille.
- Des carences nutritionnelles ou des états physiologiques particuliers (grossesse, allaitement, VIH et certaines co-morbidités) peuvent également moduler la réponse immunitaire.

Les études de Sharma S.K, montrent que les femmes en âge de procréer sont plus susceptibles de développer une tuberculose ganglionnaire cervicale, la forme extra-pulmonaire la plus fréquente.

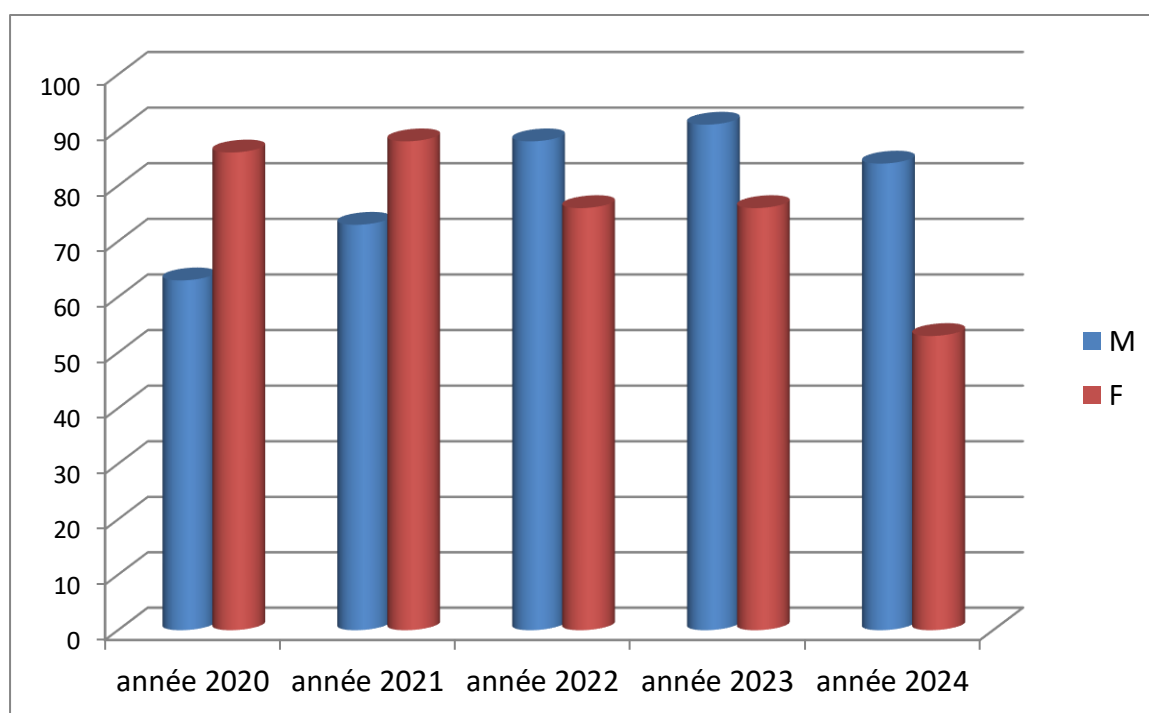


Figure N°35 : Répartition des cas de tuberculose pulmonaire selon le sexe entre 2020 et 2024 dans la wilaya de Tiaret.

La figure N°35, ci-dessus, montre qu'entre les années 2020 et 2021, les données épidémiologiques montrent une prédominance de tuberculose pulmonaire chez le sexe féminin par rapport au sexe masculin notant que les hommes représentent la population active dans cette région. Cela peut être expliqué par la période du confinement lié à la pandémie de COVID où la détection de la tuberculose a été impactée.

A partir de l'année 2022 jusqu'à la fin de l'année 2024, les résultats montrent une prédominance progressive de tuberculose pulmonaire chez le sexe masculin. Cette tendance pourrait être expliquée par plusieurs facteurs : **(Selon Nhamoyeboude.S et al, 2014).**

- Le tabagisme qui favorisent l'émergence et le développement de l'infection tuberculeuse pulmonaire en détruisant la clairance mucociliaire et la fonction immunitaire des poumons, en diminuant l'activité des cellules dendritiques et macrophages alvéolaires, facilitant l'implantation et la multiplication du bacille (Horton et al, 2016).
- L'alcoolisme (plus prévalent chez le sexe masculin) qui affaiblit le système de défense immunitaire en causant des carences nutritionnels.
- Les hommes représentent la population active dans cette région (sont plus vulnérables aux **TP** du fait de leur présence itérative dans les lieux de rassemblement publics, des cafétérias, des lieux de travailetc.). cela peut augmenter leur fréquence de contagion.
- Dans plusieurs pays à revenu faible ou intermédiaire les hommes ont une meilleure accessibilité au diagnostic, cela pourrait entraîner une augmentation de la détection.

V.6 Gestion des épisodes infectieux :

V.6.1 Rôle des SCTMR dans le suivi thérapeutique des patients tuberculeux :

Notre enquête nous a montré que Le **STCMR** a un rôle primordial dans l'amélioration de l'observance thérapeutique des patients tuberculeux. Le **SCTMR** suit une approche basée sur la communication et le partenariat entre le malade et le praticien de santé afin d'obtenir une guérison optimale.

Suite à nos observations :

Le professionnel de santé de **SCTMR** doit fournir au malade tuberculeux quelques informations au sujet de la tuberculose:

- Expliquer la maladie de tuberculose au patient.
- Les facteurs de risques qui favorisent le développement de la tuberculose dans le corps humain et la propagation de cette maladie.
- les examens du diagnostic.
- Les médicaments utilisés, leurs posologies et pendant quelle durée ?
- Les effets indésirables éventuels du traitement.

V.6.2 Recommandations fournies par le personnel de santé aux tuberculeux pour garantir une bonne Gestion des épisodes infectieux par le malade :

Parmi nos objectifs, le plus primordial est de connaître la gestion des épisodes infectieux par le malade. Cependant, lors de la consultation, le malade tuberculeux doit être informé et sensibilisé par les praticiens de santé au sujet du risque du développement de sa maladie pour qu'il adopte une meilleure gestion des épisodes infectieux. Cette gestion repose sur plusieurs conditions et recommandations citées comme suit :

- 1- Le respect strict de la prise des antituberculeux prescrit par le médecin : le malade doit respecter sa prescription médicale et éviter toute interruption du traitement pour réduire la contagiosité, l'émergence des souches résistantes, rechute et échec thérapeutique
- 2- Adoption des mesures d'hygiène respiratoire : le tuberculeux contagieux doit suivre des étiquettes qui concernent l'hygiène respiratoire et qui reposent sur :
 - Le port de masque chirurgical dans les espaces confinés et fermés, les endroits surpeuplés ou lors de la communication à d'autres personnes.
 - Le malade doit couvrir sa bouche et son nez lorsqu'il tousse ou éternue à l'aide d'un mouchoir qu'il doit le jeter juste après l'utilisation dans un sac en plastique fermé tout en nettoyant et désinfectant les mains.
 - Le malade doit respecter les mesures d'isolement et de ventilation naturelle.

- 3- Le respect du suivi médical régulier : le suivi médical du tuberculeux est très important pour évaluer la réponse de l'organisme du malade au traitement et superviser les effets secondaires du régime thérapeutique.

V.6.3 Traitement de la tuberculose :

Notre étude nous a permis de constater que les patients tuberculeux doivent prendre régulièrement des médicaments antituberculeux auxquels le **BK** est sensible, pendant une durée déterminée et suffisante avec une posologie adéquate.

a- Objectifs de la prise des médicaments antituberculeux :

Le traitement de la tuberculose a un rôle important sur le plan individuel et collectif :

- Au plan individuel : guérison des malades tuberculeux.
- Au plan collectif : paralyser la propagation de la tuberculose dans la collectivité.

V.6.3.1 Antituberculeux essentiels commercialisés en Algérie :

Nous avons recensés les différents antituberculeux commercialisés en Algérie :

- Isoniazide.
- Rifampicine.
- Pyrazinamide.
- Ethambutol.
- La streptomycine.

Ces médicaments antituberculeux sont fournis gratuitement au malade tuberculeux dans n'importe quel **SCTMR**.

L'approvisionnement en antituberculeux essentiels se fait uniquement par les **EPSP** et les **EPH**.

Le tableau N° 09, montre les antituberculeux essentiels utilisés en Algérie :

Tableau N°09 : Antituberculeux essentiels commercialisés en Algérie avec leurs abréviations, formes, dosages et voies d'administration.

Antituberculeux essentiels	Abréviation	Forme	Voie d'administration	Dosage
Isoniazide	H	Comprimé	Orale	100 mg – 300 mg
Rifampicine	R	Comprimé	Orale	150 mg-300 mg
Pyrazinamide	Z	Comprimé	Orale	400 mg
Ethambutol	E	Comprimé	Orale	400 mg
Streptomycine	S	Liquide	Injectable	01 g

Le tableau N°10, présenté, ci-dessous, montre les antituberculeux associés commercialisés en Algérie avec leurs abréviations et dosages.

Tableau N°10 : Antituberculeux associés commercialisés en Algérie avec leurs abréviations et dosages.

Antituberculeux associées	Abréviation	Dosage
Rifampicine/Isoniazide	RH	150mg/75 mg
Rifampicine/Isoniazide (formulation pédiatrique)	RH	75mg/50 mg
Rifampicine/ Isoniazide/Pyrazinamide	RHZ	150mg/75 m/400mg
Rifampicine/ Isoniazide/Pyrazinamide	RHZ	150mg/75mg/400mg
Rifampicine/ Isoniazide/Pyrazinamide (formulation pédiatrique)	RHZ	75mg/50mg/150mg
Rifampicine/ Isoniazide/Pyrazinamide/Ethambutol	RHZE	150mg/75 m/400mg/275mg

Notre enquête, nous a permis de constater que concernant l'approvisionnement en médicaments antituberculeux en Algérie, ces dernières années l'Algérie s'approvisionne généralement auprès de fabricants et fournisseurs indiens reconnus.

Cette figure N° 36 ci-dessous, montre les différents médicaments antituberculeux essentiels commercialisés en Algérie actuellement.

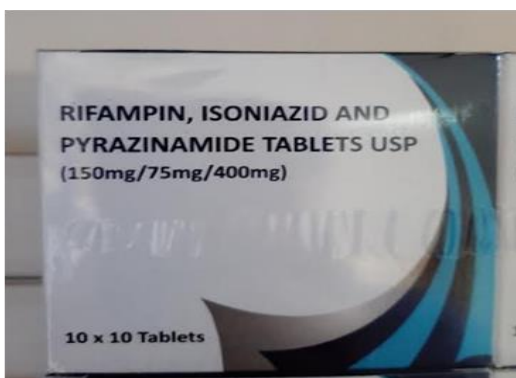
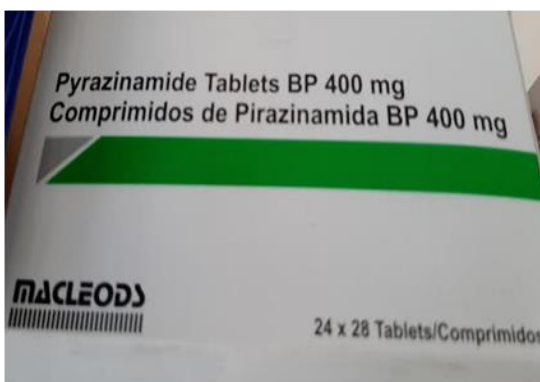


Figure N°36 : Médicaments antituberculeux essentiels commercialisés en Algérie (SCTMR EPSP TIARET année 2025- photo personnelle).

V.6.3.1.1 Régimes thérapeutiques antituberculeux prescrit par les médecins des SCTMR en Algérie selon les nouvelles directives du ministère de santé :

Au cours de cette étude, Nous avons constaté que tous les médecins traitants de **SCTMR** suivent rigoureusement une nouvelle directive de prescription standardisée de traitement antituberculeux selon l'instruction N°07 du 21 mars 2024 publiée par le ministère de santé et qui s'appuie sur les recommandations de l'**OMS** et du comité d'expert chargé de la lutte contre la tuberculose.

Ces régimes thérapeutiques sont présentés comme suit :

V.6.3.1.1.a Régime de première ligne :

Ce régime s'applique aux nouveaux cas de tuberculose pulmonaire et extra pulmonaire (jamais traité) dont la durée du traitement varie en fonction de la localisation de la tuberculose :

- Tuberculose pulmonaire : 2 RHZE/4RH.
- Tuberculose extra pulmonaire ostéo- articulaire : 2 RHZE/7RH.
- Tuberculose extra pulmonaire vertébrale : 2 RHZE/10RH.
- Tuberculose extra pulmonaire neuro-méningée : 2RHZE/10RH.
- Autres formes de tuberculose extra-pulmonaire : 2 RHZE/4RH.

Ce régime englobe deux phases :

- **La phase intensive ou initiale** : qui dure deux mois basé sur l'association de plusieurs antituberculeux (une quadrithérapie) avec une administration quotidienne (pris en une seule fois matin) pour détruire la majorité des bacilles tuberculeux et prévenir les résistances. Cette phase vise à limiter le risque de l'échec thérapeutique.
- **La phase de continuation ou d'entretien** : qui dure 04 mois et est fondée sur l'association des antituberculeux (une bithérapie) avec une administration quotidienne (pris en une seule fois matin) pour éliminer les bacilles latents et assurer la guérison du malade. Cette phase vise à éliminer le risque de la rechute thérapeutique.

Tableau N°11 : Schémas thérapeutiques standards de la tuberculose (nouveaux cas de tuberculose)

Localisation	Schéma thérapeutique	Durée de traitement
TB pulmonaire et tuberculose extra-pulmonaire à l'exception de (TB ostéo-articulaire, TB vertébrale et TB neuro méningé)	2 RHZE/4RH	06 mois
TB extra-pulmonaire ostéo-articulaire	2 RHZE/7RH	09 mois
TB extra-pulmonaire vertébrale ou neuro méningé	2 RHZE/10RH	12 mois

V.6.3.1.1.b Régime de deuxième ligne :

Régime 2SHRZE/1HRZE/5HRE :

C'est un régime qui durait 08 mois et qui était prescrit par les médecins au cours des années précédentes aux tuberculeux déjà traités par le régime de première ligne (traitement complet ou incomplet) et qui présentent à nouveau des BK dans leurs expectorations, mais les nouvelles directives du ministère de santé exigent aux médecins traitants des **SCTMR** de ne plus prescrire ce schéma thérapeutique sauf dans des cas exceptionnels.

V.6.3.2 Classement des malades ayant reçu une chimiothérapie de première ligne :

Notre enquête nous a permis de classer Les tuberculeux ayant reçus une chimiothérapie de première ligne en trois groupes :

- **Premier groupe :** Les malades ayant subi une rechute après avoir pris leur traitement de première ligne, déclarés guéris et qui deviennent tuberculeux à nouveaux.

- **Deuxième groupe** : Les malades ayant interrompu leur traitement et qui présentent des BK dans leur crachat (une reprise évolutive).
- **Troisième groupe** : Les malades qui suivent leur traitement de première ligne mais les frottis de leur crachats restent ou redeviennent à nouveau positifs à l'observation microscopique après le début du traitement antituberculeux (échec du traitement).

Dans le cas d'une rechute ou reprise évolutive et si le test moléculaire est négatif ou n'est pas disponible, le médecin doit prescrire à nouveau le régime de première ligne 2RHZE/4RH, tout en attendant les résultats de l'antibiogramme. Mais si le test moléculaire est positif, cela explique une résistance bactérienne à la rifampicine et le médecin doit prescrire un traitement adapté.

Dans le cas d'un échec thérapeutique et si le test moléculaire n'est pas disponible, le médecin peut avoir recours au régime de deuxième ligne 2SHRZE/1HRZE/5HRE tout en attendant les résultats de l'antibiogramme.

V.6.3.3 Traitements adjuvants :

Le traitement adjuvant est fondé sur un traitement médical ou chirurgical dans certaines formes de tuberculose.

Parfois le médecin peut avoir recours à une corticothérapie (0.5 mg/kg /jour) de prednisone associée à la chimiothérapie pour une durée de 03 à 06 semaines pour les cas qui présentent des localisations extra-pulmonaires, pauci-bacillaires avec un bilan inflammatoire élevé (méningite, péricardite... etc)

Dans le cas d'un tuberculeux qui présente une adénite ou un abcès froid sous-cutané, le professionnel de santé peut avoir recours à une ponction suivi d'injection de streptomycine in situ.

Une ponction pleurale évacuatrice peut être effectuée dans certains cas par un professionnel de santé tout en appliquant une kinésithérapie respiratoire.

V.6.3.4 Traitement de la tuberculose de l'enfant :

Durant notre enquête, nous avons constaté un traitement spécial pour la tuberculose de l'enfant.

Les médecins de SCTMR suivent le schéma thérapeutique suivant :

- **2 RHZE/4 RH** : ce régime est destiné pour les cas de tuberculose pulmonaire et extra-pulmonaire sauf (TB vertébrale, TB ostéo-articulaire et méningite tuberculeuse).
- **2RHZE/10RH** : ce régime est prescrit pour les cas de TB vertébrale et méningite tuberculeuse.
- **2RHZE/7RH** : pour les cas de TB ostéo-articulaire.
- **2RHZ/2RH** : ce régime est destiné pour les cas qui ont une adénopathie tuberculeuse superficielle ou médiastinale d'une primo infection patente et pour les cas qui ont un épanchement pleural tuberculeux non compliqué.

Le tableau N°12 mentionné, ci-dessous, présente les schémas thérapeutiques standards de la tuberculose de l'enfant :

Tableau N°12 : Schémas thérapeutiques standards de la tuberculose de l'enfant (nouveaux cas de tuberculose)

Localisation	Régime thérapeutique	Durée de traitement
Tuberculose pulmonaire et extra-pulmonaire à l'exception de TB vertébrale, TB ostéo-articulaire et méningite tuberculeuse.	2 RHZE/4 RH	06 mois
TB vertébrale et méningite tuberculeuse	2RHZE/10RH	12 mois
TB ostéo-articulaire	2RHZE/7RH	09 mois
une adénopathie tuberculeuse superficielle ou médiastinale d'une primo infection patente/ épanchement pleural tuberculeux non compliqué.	2RHZ/2RH	04 mois

Dans certains cas le médecin peut avoir recours à une corticothérapie ou une kinésithérapie.

V.7 Résultats et conséquences du traitement des cas de tuberculose pulmonaire :

Le tableau et les figures, présentés, ci-dessous, montrent en pourcentage %, les conséquences (résultats) du traitement des cas de tuberculose pulmonaire, durant les années 2020,2021, 2022 et 2023.

Tableau N°13 : conséquence du traitement des cas de tuberculose pulmonaire durant les années 2020, 2021, 2022, 2023.

Année	Guérison	Traitement complet	Décès	Echec	rechute	Reprise évolutive	Transféré	Perdue de vue
2020	79.87 %	3.36 %	0 %	0.67 %	2.01 %	2.01 %	4.70 %	7.38 %
2021	76.40%	4.97%	1.24 %	1.86 %	4.35%	2.48 %	3.11 %	5.59 %
2022	77.43 %	3.66 %	0 %	0 %	3.05%	4.88%	6.10 %	4.88 %
2023	79.04 %	7.19 %	0.60 %	0 %	2.99%	1.80%	2.99 %	5.39 %

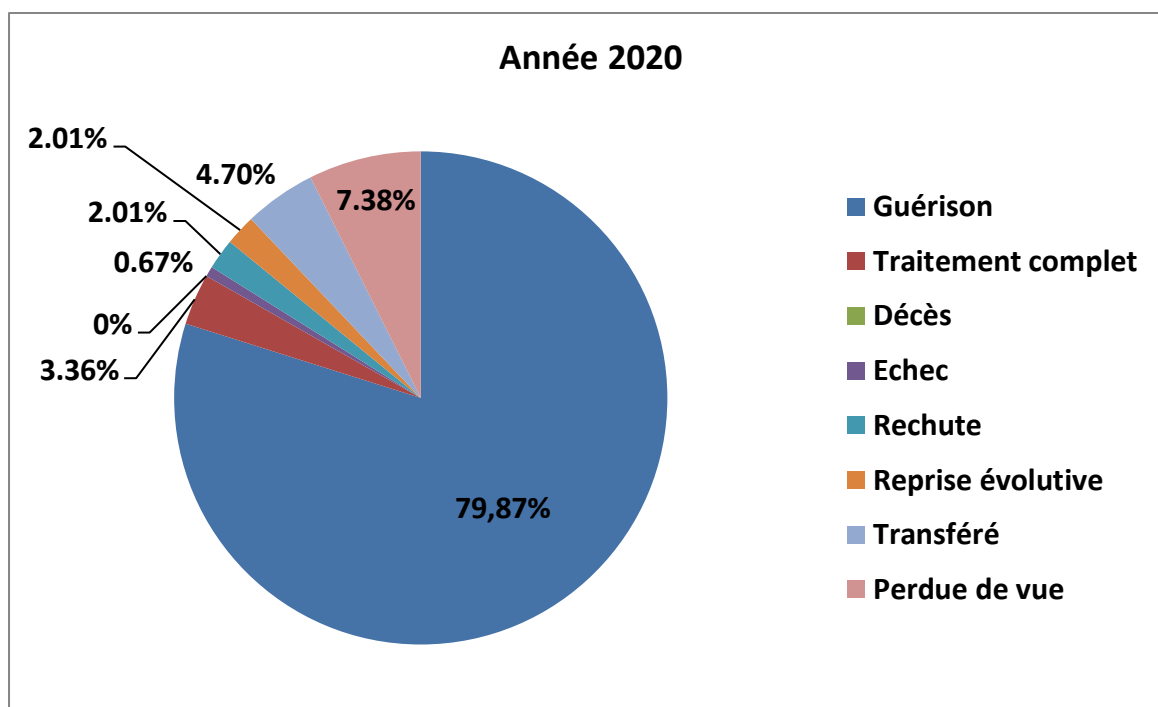


Figure N°37 : Conséquences du traitement des cas de tuberculose pulmonaire durant l'année 2020.

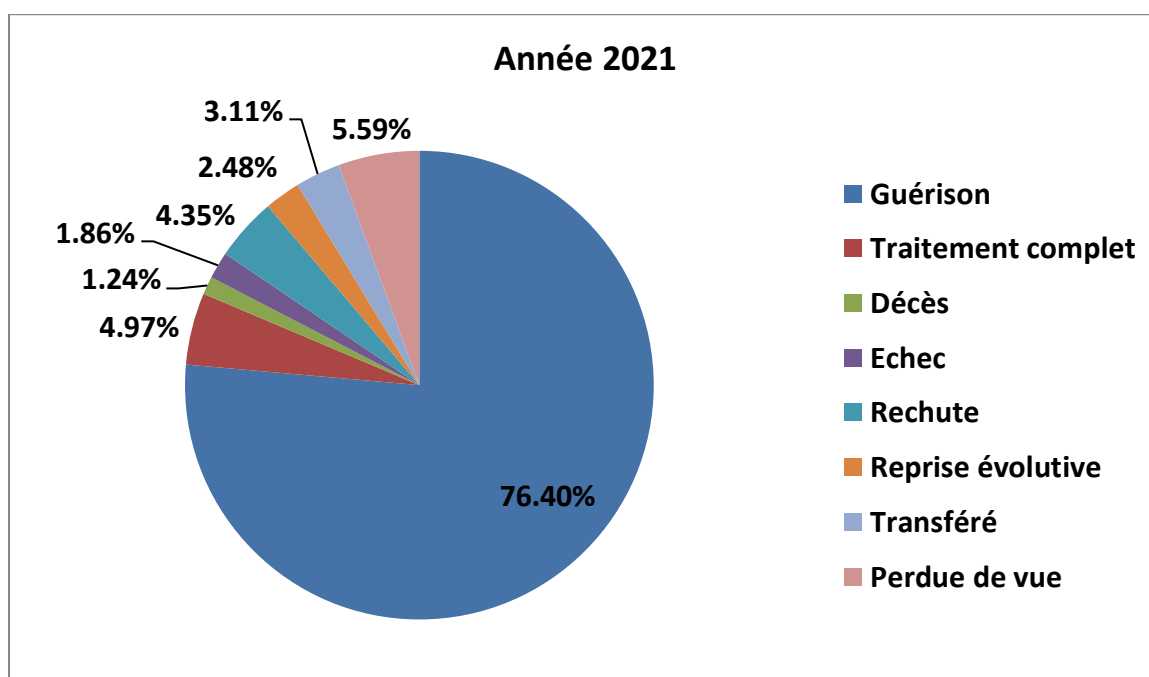


Figure N°38 : Conséquences du traitement des cas de tuberculose pulmonaire durant l'année 2021.

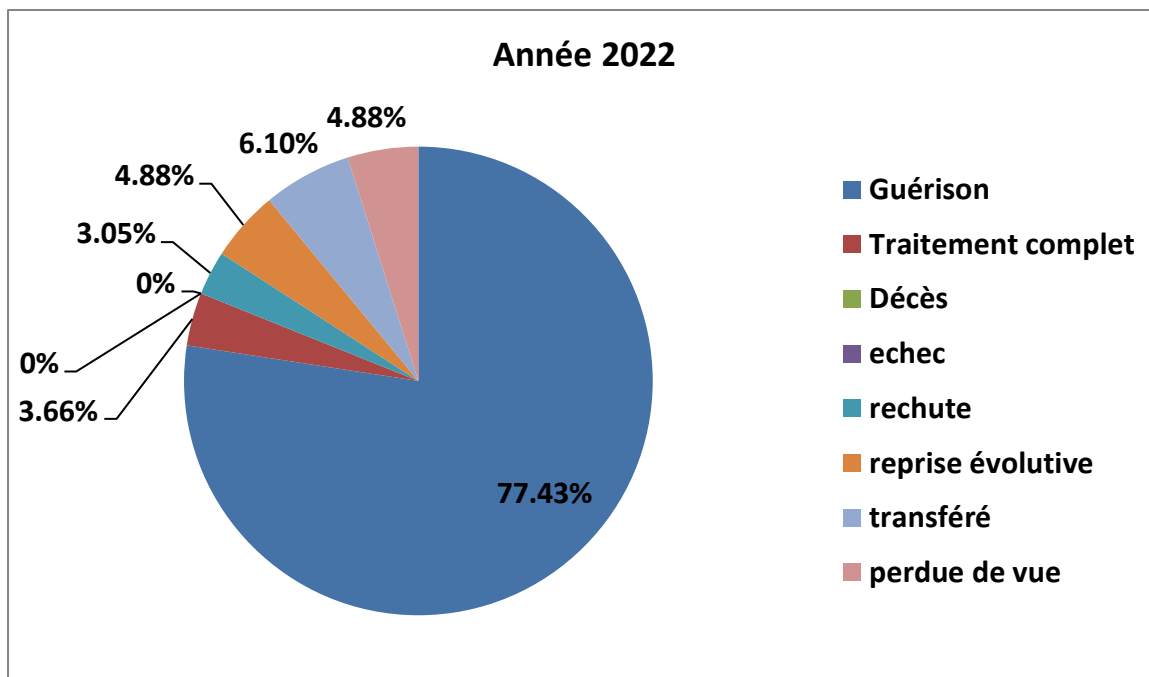


Figure N°39 : Conséquences du traitement des cas de tuberculose pulmonaire durant l'année 2022.

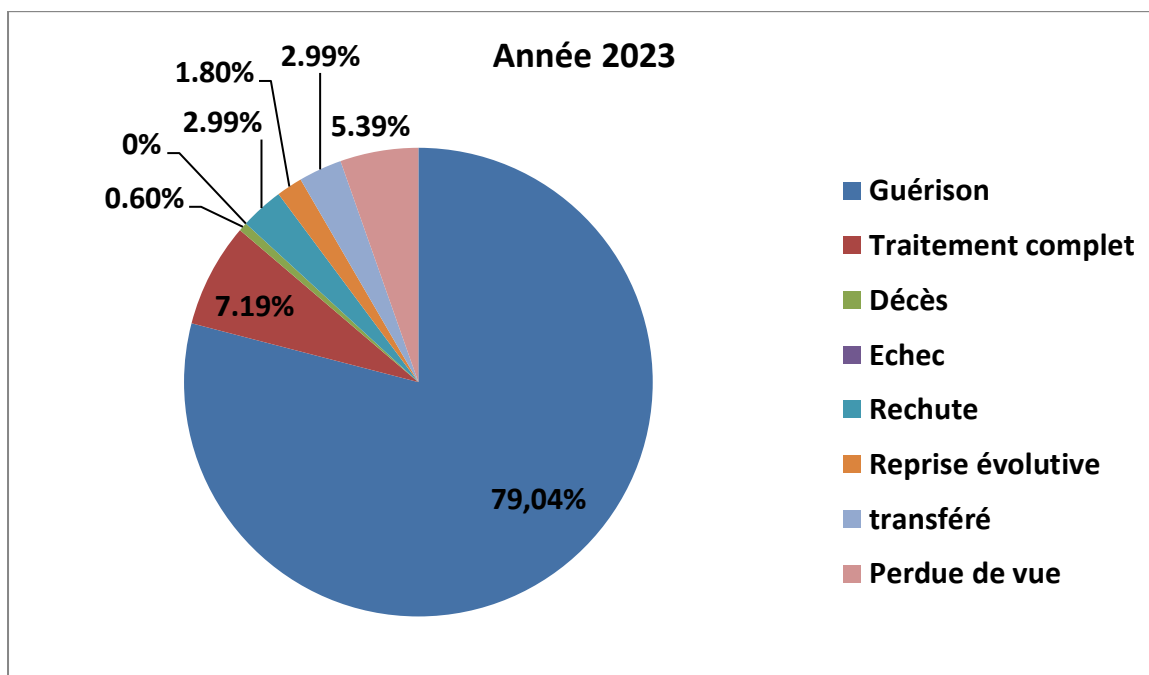


Figure N°40 : Conséquences du traitement des cas de tuberculose pulmonaire durant l'année 2023.

Le tableau et les figures, ci-dessus, montrent une prédominance du pourcentage des cas guéris, ce qui reflète la bonne gestion des épisodes infectieux par le patient, ainsi que par les professionnels de santé et confirme plusieurs points :

- La majorité des patients ont pris un traitement complet et ont bénéficié des examens de frottis des expectorations à la fin de leurs traitement (frotti négatif) ce qui explique aussi une excellente adhésion du tuberculeux aux recommandations médicales.
- Le patient a pu gérer plusieurs défis liés à la prise de traitement (effets indésirables des antituberculeux, stigmatisation, pauvreté...etc.)
- La prédominance du nombre des cas guéris a un impact très important sur la santé publique. La guérison permet de rompre la chaîne de transmission de la tuberculose, de réduire le risque de rechute et l'émergence de souches de tuberculose résistantes.
- La guérison en grand nombre reflète l'efficacité du PNLT, qui vise à maximiser le pourcentage des cas guéris.

Les proportions minimales des indicateurs (traitement complet, décès, échec, rechute, reprise évolutive et perdue de vue), par rapport aux cas guéris reflètent le haut degré d'efficacité du système de suivi des patients.

Conclusion

La tuberculose continue d'être une histoire d'actualité majeure et une menace de santé publique malgré les progrès importants réalisés dans la lutte contre cette maladie.

L'objectif principal de cette étude était de mettre en lumière l'évolution de la tuberculose à partir de l'année 2020 jusqu'à l'année 2024, et l'évaluation de la gestion des épisodes infectieux par le patient atteint de tuberculose pulmonaire.

Notre étude rétrospective a exploré la prévalence de la tuberculose toute forme confondue au sein de la communauté de Tiaret, révélant des fluctuations observées durant la période de pandémie de COVID-19, qui a influencé d'un côté le diagnostic et la notification des cas et d'un autre côté a masqué l'ampleur réelle de la tuberculose au cours de cette période.

Les résultats de cette étude montrent que le sexe féminin est fortement atteint de la tuberculose extra-pulmonaire, suggérant des facteurs spécifiques liés aux diagnostics tardifs ou à la vulnérabilité du système de défense immunitaire dans cette population. A l'inverse, une prédominance de la tuberculose pulmonaire a été observée chez le sexe masculin, potentiellement liée au tabagisme et alcoolisme.

L'étude suggère que l'âge a un impact très important sur la progression de la tuberculose, les sujets âgés et les jeunes adultes sont plus vulnérables à cette maladie.

Un point particulièrement encourageant de notre étude réside dans le grand nombre de guérisons chez les patients touchés par la tuberculose pulmonaire, ce qui traduit la bonne gestion des épisodes infectieux par le patient et les professionnels de santé, grâce à la bonne adhésion aux médicaments antituberculeux et au suivi médical rigoureux. Ces résultats témoignent aussi la résilience du système de santé algérien dans l'application du programme national de lutte contre la tuberculose.

Les résultats obtenus ouvrent la voie à de nouvelles perspectives de recherches. Il serait pertinent d'approfondir les facteurs contribuant à la prévalence de la tuberculose extra-pulmonaire chez le sexe féminin.

Recommandations

Malgré que le système de santé de Tiaret ait réussi dans l'application rigoureuse du **PNLT**, l'éradication complète de la tuberculose reste un défi et nécessite des efforts persistants.

Voici quelques recommandations clés, que le système sanitaire doit suivre :

- Assurer et encourager l'adhérence aux traitements antituberculeux en appliquant la stratégie **DOTS** (directly observed treatment short-course / traitement de brève durée sous surveillance directe). Cette stratégie vise aux respects de la prise quotidienne et correcte des antituberculeux par le patient sous la surveillance directe du professionnel de santé.
- L'optimisation du budget du système de santé, afin de garantir l'approvisionnement ininterrompu en médicaments antituberculeux.
- Formation continue du personnel de santé.
- Intensification des programmes de dépistage de la tuberculose par l'organisation des jumelages de santé et des campagnes de consultations médicales gratuites.
- Assurer une meilleure gestion de la tuberculose latente notamment chez les personnes atteintes de **VIH**, afin de prévenir la progression vers la tuberculose active.
- Intensifier la sensibilisation de la communauté au sujet de la tuberculose.
- Introduire un système de notification électronique de la tuberculose au niveau des **SCTMR**.
- Installation des systèmes germicides **UV** pour offrir une excellente désinfection du milieu de travail.

Annexes



Annexe N° 03 : Désinfectant de sol et de surface par voie aérienne (SCTMR de Tiaret, 2025).

Références bibliographiques

- **Ait-Khaled N et Enarson D. (1999).** Tuberculose : Manuel pour les Etudiants en Médecine. WHO/CDS/TB/99.272, GENEVE. 192 pages.
- **Al-Orainey, I.O. (2009).** Diagnosis of latent tuberculosis: Can we do better? Annals of thoracic medicine 4:5.
- **Ayele W.Y., Neill S.D., Zinsstag J., Weiss M.G., Pavlik I. (2004).** Bovine tuberculosis: an old disease but a new threat to Africa. Int J Tuberc Lung Dis 8:924-937.
- **Belmahi R. (2000).** La tuberculose péritonéale au CHU Hassan II de Fès : 300 cas. Thèse de doctorat, Faculté de médecine et de pharmacie, Fès.
- **BENET J (2001):** Intérêts et limites de différentes techniques de caractérisation des isolats. Exemple de la tuberculose. Epidémiologie et santé animale. 39 : 43-57.
- **Benet.J.J(2004)** la tuberculose polycopie des unités de maladie contagieuse des écoles vétérinaires françaises.
- **Bishop P.J et Neumann G. (1970).** The history of the Ziel-Neelsen stain. Tubercle 51:196-206.
- **Bocchino, M., B. Bellofiore, A. Matarese, D. Galati, and A. Sanduzzi. (2009).** IFN-gamma release assays in tuberculosis management in selected high-risk populations. Expert review of molecular diagnostics 9:165-177
- **Bonard D., Msellati P., Rigouts L., Combe P., Coulibaly D., Coulibaly I.M., Portaels F. (2000).** What is the meaning of repeated isolation of *Mycobacterium africanum*? Int J Tuberc Lung Dis. 4:1176-1180.
- **Bouheraoua H. (2013).** La tuberculose en 2011-2012 dans le service de médecine de l'établissement public de santé national de Fresnes (Epsnf). Thèse de doctorat, Faculté de médecine. Université Paris Diderot – Paris7.
- **Bryant J. M., Harris S. R., Parkhill J., Dawson R., Diacon A. H., van Helden P., Louw C. (2013).** Whole-genome sequencing to establish relapse or re-infection with *Mycobacterium tuberculosis*: a retrospective observational study. The Lancet Respiratory Medicine, 1(10), 786-792.
- **Canu A. dans Gazengel J.M. et Orecchioni A.M. (2013)** Chapitre : Microbiologie dans Le préparateur en pharmacie 2ème édition. Edition : Editions Lavoisier. p : 273-360.
- **CHAKER Abderrahmane (Juin 2022) :** Étude rétrospective de la tuberculose pulmonaire dans la région de Tissemsilt page 16,17.

- **David H., Levy-Frebault V., Thorel M.F. (1989).** Méthodes de laboratoire pour mycobactériologie clinique. Institut Pasteur. PARIS. Pages.
- **David Paitraud (2021) :** www.vidal.fr.
- **De Jong B.C., Adetifa I., Walther B., Hill P.C., Antonio M., Ota M., Adegbola R.A. (2010).** Differences between tuberculosis cases infected with *Mycobacterium africanum*, West African type 2, relative to Euro-American *Mycobacterium tuberculosis* : an update. FEMS Immunol Med Microbiol. 58:102-105.
- **De Jong B.C., Antonio M., Awine T., Ogungbemi K., De Jong Y.P., Gagneux S., De Riemer K., Zozio T., Rastogi N., Borgdorff M., Hill P. C., Adegbola R.A. (2009).** Use of spoligotyping and large sequence polymorphisms to study the population structure of the *Mycobacterium tuberculosis* complex in a cohort study of consecutive smear-positive tuberculosis cases in The Gambia. J Clin Microbiol. 47:994-1001.
- **DEBBABI, R., Slamat, S., & Tifourak, A. (2021) :** *La tuberculose pulmonaire et extrapulmonaire*.
- **Denis F. Martin C. dans Denis F. ; Ploy M.C. ; Martin C. ; Bingen E. et Quentin R. (2011) :** Chapitre : Mycobactéries dans Bactériologie médicale. Edition : ElsevierMasson. p : 507-535.
- **Deschaseaux C. (2005).** Epidémiologie moléculaire de la tuberculose : Etude des souches de *Mycobacterium tuberculosis* par la technique IS611 O-RFLP. Université Henri Poincare, Nancy 1. 120 p.
- **Direction de la prévention(2011) :** Manuel de la lutte antituberculeuse page14,15 ,49,53,54,55,57,58,60,64,65,76,91,92,93,157,167,169.
- **Dominique, B. (2001).** Tuberculose et santé publique : les multiples facteurs impliqués dans l'adhésion au traitement. (P. d. Po, Éd.) p. p 71 A 90.
- **F.A.O (2001) :** La tuberculose bovine.
- **Fitzgerald D.W. ; Sterling T.R. and Haas D.W. in Mandell G.L. ; Bennett J.E.and Dolin R. (2010):** Chapter : Mycobacterium tuberculosis in Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases. Edition : Churchill Livingstone Elsevier. Seventh edition. Volume 1. p: 3129-3163.
- **Freney J., Renaud F., Hansen W., Bollet C. (1994).** Manuel de Bactériologie Clinique, 2ème édition. Paris : Elsevier Option Bio, 1994.-3, 1756 pages.

- **Frota C.C., Hunt D.M., Buxton R.S., Rickman L., Hinds J., Kremer K., Van Sollingen D., Colston M.J. (2004).** Genome structure in the vole bacillus, *Mycobacterium microti*, a member of the *Mycobacterium tuberculosis* complex with a low virulence for humans *Microbiology*. 150, 5, 1519-1527.
- **Gassama S.B. (2004).** La tuberculose extra-pulmonaire. Thèse de doctorat, Faculté de médecine, de pharmacie, d'odontostomatologie, Dakar. p17-30
- **Goodfellow M et Minnikin D.E. (1984).** Circumscription of the genus. p: 1-24 In: G.P. Kubica and L.G. Wayne, eds. *The Mycobacteria: a sourcebook*, part A. Dekker, New York.
- **Gopi A. (2007).** Diagnosis and treatment of tuberculosis pleural effusion. *Chest*; 131:880- 889.
- **Guttman (1891) : in Selmi A et Ziouche S : évolution de la tuberculose durant les quartes dernières années dans la wilaya de Blida (dépistage et diagnostic) 2008.**
- **Haddad. N.Andre Fontaine,Artois.G.Augustin .M ,Bastian.J.C.Benet J.J(2012) :** Les zoonoses des unires de maladies contagieuses des écoles vétérinaires françaises. p :201.
- **HASHIM Z; NOUREEN F; RONISEZ A (2012):** Tuberculosis control in the United Kingdom: completion of treatment is the key. *The health* 3(1): 31-32p.
- **Horton,K.C, Mac Pherson,P.,Houben,R.M.G.,white,R.G,Corbett,E.L.(2016).** Sex differences in tuberculosis burden and notifications in Low- and middle- income countries:A systematic review and meta-analysis-*Plos Medicine*,13(9),e 1002119.
- **Institut national de sante publique (octobre 2024) :** Situation épidémiologique de la tuberculose en Algérie - Année 2023 - page 19-20-22-25.
- **Jean-Cyr, Y., & U.N, O. (2015) :** la tuberculose: épidémiologie,aspect clinique et traitement. service de médecine interne et pathologies infectieuses, Cliniques universitaires saint-luc, Université catholique de Louvain.B-1200 Bruxelles, Service de médecine interne, Hopital Jamot,Mballa II BP 786 Yaoundé,Belgique.
- **Jean-Pierre Wainsten (2015) :** petit larousse médical p224- 225-221.
- **Kenneth Todar (2006) :** manuel de bactériologie en ligne www.textbookofbacteriology.net.

- **Kevin A et Alame E. (2016).** Les infections à mycobactéries du complexe *Mycobacterium tuberculosis* à Libreville : profil des résistances aux antibiotiques et diversité génétique. Thèse de doctorat : Université Sorbonne Paris, p 164.
- **KLEEGERG H.H (1984) :** Tuberculose humaine d'origine bovine et santé publique, Rev. 33-54.
- **Lalvani A. (2007).** Diagnosing tuberculosis infection in the 21st century: new tools to tackle an old enemy. CHEST Journal 131:1898-1906.
- **Le Minor L et Veron M. (1990).** Bactériologie médicale. Flammarion. Paris. 1107 pages.
- **Leblanc C. (2012).** Rôle de la 4'-phosphopantéthéïnyl transférase PptT dans la multiplication et la persistance de *Mycobacterium tuberculosis* et mise en place d'un test d'activité enzymatique pour la recherche de nouveaux antituberculeux. Thèse de doctorat en microbiologie. Université de Toulouse III. Paul Sabatier. p 9-10.
- **L'Hadj M., A. Fissah., and S. Nafti. (2006).** Les nouveaux tests de diagnostic de la tuberculose. Revue des maladies respiratoires 23:85-87.
- **Mathys V. (2010)** Contribution à la compréhension des mécanismes moléculaires de résistance de M. tuberculosis aux agents antituberculeux. Thèse en vue de l'obtention du titre de docteur en Science Biomédicales et Pharmaceutiques. Université Libre de Bruxelles.
- **Mazza-Staldera J, Nicoda L, Janssens J.P. (2012).** La tuberculose extra pulmonaire.
- **Menoueri.M.N(2022) :** polycopié des maladies infectieuses, université saad dahlab, Blida:P :4.
- **MERIAL (2004) :** La tuberculose animale. Polycopié des unités de maladies contagieuses des Ecoles Nationales Vétérinaires Française, Merial (Lyon), 100p.
- **Messaoudi, R., Hamidi, S., & Benaissa, K. (2022) :** *Etude de l'impacte du programme national de lutte contre la tuberculose bovine en algérie.* DEPARTEMENT DE SCIENCE DE LA NATURE ET DE LA VIE, MEMOIRE DE FIN D'ETUDE vue de l'obtention du Diplôme de Master en Biologie UNIVERSITÉ YAHIA FARES DE MEDEA, Medea.
- **Meyer C.G., Scarisbrick G., Niemann S., Browne E.N., Chinbuah M.A., Gyapong J., Osei I., Owusu-Dabo E., Kubica T., Rusch-Gerdes S., Thye T., Horstmann R.D. (2008).**

Pulmonary tuberculosis : virulence of *Mycobacterium africanum* and relevance in HIV co infection. Tuberculosis. 88: 482-489.

- **Meyssonier V. (2012).** Epidémiologie de la tuberculose et de la résistance aux antituberculeux ; santé publique et épidémiologique. Thèse de doctorat. Université Pierre et Marie Curie. Paris.
- **Millet J. (2011).** Evaluation de marqueurs génétiques du complexe *Mycobacterium tuberculosis* combinée à l'utilisation d'outils bio-informatiques : apport en épidémiologie et phylogénie de la tuberculose. Université des Antilles et de la Guyane, GUYANE. 171 pages.
- **Mouton Y., Deboscker Y., Dubreuil L., Thabaut A. (1997).** Antibiotiques, antiviraux, anti-infectieux. John Libbey Eurotext. Paris. 261 pages.
- **Nhamoyebonde,S.,Leslie,A.(2024).**Biological differences between the sexes and susceptibility to tuberculosis. The journal of infections diseases,209(suppl3),S100-S106.
- **Nouvel L.X.M. (2005).** Recherche de marqueurs génétiques de souches de *Mycobacterium tuberculosis* multirésistantes aux antibiotiques en République Centrafricaine. Université Paul Sabatier de Toulouse, TOULOUSE. 106 pages.
- **OMS (2025) :** <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/tuberculosis>.
- **PANAYIOTIS J ; PAPAGELOPOULOS L ; ANDREAS F ; MAVROGENIS N ; VASILEIOS I ; SAKELLARIOU N et SOTIRIOS T (2009) :** Spondylodiscite à *Mycobacterium bovis* après BCG-thérapie intra vésicale. Revue du Rhumatisme 76: 464–467p.
- **Pascal, F., & Marielle, M.-L. (2013) :** *Bactériologie Médicale.1.* Les prélèvements oraux les sécrétions Bronchopulmonaires les mycobactéries,CRDP Aquitaine-Académie de Bordeaux.
- **Rastogi.N ,Legrand.E,ans Sola.C(2001):** The mycobacteria: an introduction to nomenclature and pathogenesis ,Rev Sci , Tech. Off 20.
- **Richeldi, L. (2006).** An update on the diagnosis of tuberculosis infection. American journal of respiratory and critical care medicine 174:736-742.
- **RICHTER W (1967) :** Arch, Exp, Vet ; Med, 21-1235.
- **Riitta A. Dlodlo, Grania Brigden et Einar Haldal(2019):** Prise en charge de la tuberculose, page 12, 16, 17,18,19,20, 21,22,23,24,25,26,27,28,36,43,44,45,50,51,57.

- **Saltini, C. (2006).** Chemotherapy and diagnosis of tuberculosis. *Respir Med* 100:2085-2097.
- **Sara, A. (2020).** Etude génétique et épidémiologique de la tuberculose (Doctoral dissertation, Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem).
- **Shinnick, T.M., et R.C. Good. (1994).** Mycobacterial taxonomy. *European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases* 13:884-901.
- **Sidhom, M.et Gamara D. (2011).** Guide de prise en charge de la tuberculose. Ministère de la Santé Publique. Tunisie Site web : <http://www.rev-tun-infectiologie.org/news/650a0f06494303ec67b932cfa59b9286.pdf>.
- **Sommers H.M. et Good R.C. (1985).** *Mycobacterium*. In: E.H. Lennette, A. Ballows, W.L. Hausler and H.J. Shadomy, eds. *Manual of Clin. Microbiol.* 4th ed. American Society for Microbiol., Washington, D.C.
- **Toju, O. (2014) :** Normes canadiennes pour la lutte antituberculeuse ; 7ième édition ;Pp393.
- **Tortoli, E. (2006).** The new mycobacteria: an update. *FEMS Immunology & Medical Microbiology* 48:159-178
- **Touchette, M.H. and Seeliger, J.C. (2017) :**Transport of outer membrane lipids in mycobacteria. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Molecular and Cell Biology of Lipids* **1862**: 1340-1354.
- **Varaine F.et Rich M.L. (2014).** Guide pratique à l'usage des médecins, infirmiers, techniciens de laboratoire et auxiliaires de Santé. Edition : Médecins sans frontières et partners in healt.
- **VRTAGRO SUP (2014) :** Perrine MATRAT, Evolution de la situation épidémiologique de la tuberculose bovine en cote d'or de 2009 à 2013, thèse de docteur vétérinaire, université Claude- Bernard – Lyon 1, 136 p.
- **Wayne L.G. et Kubica G.P. (1986).** Mycobacteriaceae. Section 16, Mycobacteria. P: 1436-1457 in: P.H.A. Snealth, N.S. Mair., M. E. Sharpe and J.G. Holt (eds.). *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*. Vol.2. Williams and Wilkins, Baltimore.
- **Wilson G.S et Miles A. (1975).** *Mycobacterium*. Pp: 565-612 in: Topley and Wilson's *Principles of bacteriology, virology and immunology*. Vol.1. 6th ed. Edward Arnold Publishers Ltd.

- **Yan Lin, Anthony D Harries ,Ajay M V Kumar, Julia A Critchley ,Reinout van Crevel ,Philip Owiti, Riitta A Dlodlo ,Anders (2019)** prise en charge diabète-tuberculose, page 18,19,99,98,97,96.