

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Ahmed Zabana Relizane
Faculté des Sciences de la Nature et de la vie
Département des Sciences Biologiques



MEMOIRE

En vue de l'obtention du diplôme de MASTER en :

Parasitologie

Intitulé

*Profil épidémiologique de la tuberculose humaine et animal dans
la région de Relizane*

Présenté par :

Mlle : BAGHDAD Imane

Mlle : AZAB Ikram

Devant les membres de jury :

Président : Mr BOUKHELOUA Mustapha

Enseignant associé (U. Relizane)

Encadreur : Mme HANIS Fawzia

Maître de conférences (B) (U. Relizane)

Examineur : Mme BEKHEDDA Hadjer

Maître de conférences (B) (U. Relizane)

Co-encadreur : Mr BOUAMRA Mohammed

Professeur (U. Ain Temouchent)

Année universitaire : 2025/2026

Remerciement

Nous voudrions d'abord remercier Dieu, notre créateur, qui nous a donné la force de réussir dans notre humble travail.

Nos remerciements au **Dr. HANIS Fawzia**, notre promotrice, qui a toujours été très attentive et disponible tout au long de la réalisation de ce travail.

Elle nous a apporté un grand soutien moral. Les conseils qu'elle nous a prodigué, la patience et la confiance qu'elle nous a démontrée ont été déterminants dans la réalisation de nos travaux de recherche.

Un grand merci au **Pr. BOUAMRA Mohammed** pour les conseils, les encouragements, le soutien et les orientations, merci infiniment.

Nous tenons à remercier les membres du jury :

Dr. BOUKHELOUA Mustapha et Dr. BEKHEDDA Hadjer

Vous êtes toujours un symbole de sagesse. Merci infiniment

Aussi, nous tenons à adresser nos sincères remerciements à la direction de la santé de la wilaya de Relizane, la direction de l'agriculture de Relizane et la direction de programmation.

Pour l'aide durant la réalisation de ce travail.

Nous remercions également tous les enseignants du Département des Sciences Biologiques et les personnels de l'Université Ahmed Zabana, Relizane.

Un grand merci s'adresse à tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin à mener à terme ce travail.

Dédicace

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

A celui dont le front était orné de sueur, qui m'a appris que le succès ne s'obtient que par la patience et la persévérance, à la lumière qui a éclairé mon chemin et à la lampe dont la lumière ne s'éteindra jamais dans mon cœur celui qui a sacrifié ce qu'il avait de plus précieux et de l'important, de qui j'ai puisé ma force et ma fierté, mon très cher

Mon cher père.

A ces qui a mis le paradis sous ses pieds et a soulagé mes épreuves par ses prières, à la grande femme qui a toujours souhaité me voir un jour comme celui-ci

Mes chères mères.

A tous ceux qui m'ont apporté un soutien indéfectible et qui ont nourri mes espoirs, à ceux qui ont fortifié ma détermination et qui furent comme des sources où je m'abreuvais, aux plus beaux jours de ma vie et à leur pureté, au ravissement de mes yeux...

Attilou, Maamet, Khadidja, Asma, Assil.

A une amie dans les moments difficiles, pas seulement au fil des années, à ma chère sœur qui n'est pas née de ma mère.

Ikram

Finalement, tout cela grâce à moi-même et à mes efforts.

الحمد لله رب العالمين

Dédicace

Celui qui dit : je suis pour elle ; L'obtiendra ; et si elle refuse contre son gré, je te l'amènerai.

Le rêve a été réalisé.

Aujourd'hui, je mets un terme à un parcours éprouvant de fatigue et d'efforts, pour que ce jour soit le point culminant et l'un des plus beaux jours de ma vie

بسم الله الرحمن الرحيم

Quant à ce qui suit :

Je remercie dieu abondamment pour ce qu'il m'a permis d'accomplir, et je suis fier de ce que j'ai réalisé grâce à lui, et je lui demande de faire de ce travail une étape bénie dans mon parcours scientifique.

A ceux que dieu a mentionnés dans son livre saint, et dont il a fait de la bonté l'un des plus grands actes de dévotion, à ceux qui ont été mon soutien et ma force dans chaque étape de ma vie ...

A mes chers parents, que dieu les bénisse et leur accorde une longue vie, et qu'il fasse toujours de moi une source de fierté et de bonheur pour eux.

A celle qui a éclairé mon chemin par ses conseils et son soutien, et qui a été mon meilleur soutien dans mon parcours universitaire

AMANE

Que dieu te récompense de ma part de la plus belle des manières.

A mes chers frères et sœurs, que dieu les protège et les préserve.

Finalement, tout cela grâce à moi-même et à mes efforts.

Résumé

La tuberculose est une zoonose d'importance médicale et vétérinaire qui continue de représenter un problème de santé publique. L'étude de son évolution permet de mieux comprendre sa dynamique et d'orienter les mesures de lutte. Cette recherche avait pour objectif d'évaluer la situation épidémiologique de la tuberculose humaine et bovine dans la région de Relizane, en analysant leur évolution, leur répartition et leur fréquence, afin de mieux comprendre l'ampleur de la maladie et de contribuer à l'amélioration des mesures de prévention et de contrôle.

Pour atteindre ces objectifs, nous avons contacté la Direction de la Santé et de la Population (DSP) et la Direction des Services Agricoles (DSA) de la wilaya de Relizane, qui nous ont fourni les rapports et données d'après les registres de leurs services. L'étude rétrospective descriptive réalisée dans la région de Relizane a montré que la tuberculose humaine demeure un problème de santé publique important entre 2016 et 2025, avec une incidence moyenne de 52,23 cas pour 100 000 habitants. L'incidence a atteint un pic en 2018 puis a progressivement diminué jusqu'en 2025. Les formes extra-pulmonaires (61 %) étaient plus fréquentes que les formes pulmonaires (39 %). La maladie a touché presque autant les femmes (51 %) que les hommes (49 %), avec une prédominance chez les adultes de 20 à 44 ans (51,91 %). Les cas étaient plus nombreux au printemps, notamment en mai, et davantage concentrés dans les communes de Relizane et Oued Rhiau.

Concernant la tuberculose bovine, les résultats révèlent une faible prévalence durant la période 2009-2024. Les cas positifs détectés par l'IDR sont restés rares, avec quelques cas isolés et une prévalence maximale de 10 % en 2024, liée à un faible nombre de bovins contrôlés. L'inspection des carcasses aux abattoirs a cependant mis en évidence des lésions tuberculeuses fluctuantes, avec des pics observés en 2015 et 2023.

Globalement, les résultats montrent une persistance de la tuberculose humaine à Relizane, tandis que la tuberculose bovine reste peu fréquente mais toujours présente, soulignant l'importance du maintien des mesures de surveillance, de dépistage et de prévention selon l'approche « Une Seule Santé » (One Health).

Mots clés : Tuberculose humaine, tuberculose bovine, épidémiologie, Relizane, One Health (Une Seule Santé).

Abstract

Tuberculosis is a zoonotic disease of major medical and veterinary importance that continues to represent a public health concern. Studying its evolution helps to better understand its epidemiological dynamics and guide control measures. The objective of this research was to assess the epidemiological situation of human and bovine tuberculosis in the region of Relizane by analyzing their evolution, distribution, and frequency in order to better understand the extent of the disease and contribute to the improvement of prevention and control strategies.

To achieve these objectives, we contacted the Directorate of Health and Population (DSP) and the Directorate of Agricultural Services (DSA) of the Relizane wilaya, which provided us with reports and data from their departmental records. The retrospective descriptive study conducted in the Relizane region showed that human tuberculosis remained a significant public health problem between 2016 and 2025, with an average incidence of 52.23 cases per 100,000 inhabitants. The incidence peaked in 2018 and then gradually decreased until 2025. Extrapulmonary forms (61%) were more frequent than pulmonary forms (39%). The disease affected women (51%) and men (49%) almost equally, with a predominance among adults aged 20 to 44 (51.91%). There were more cases in the spring, particularly in May, and more concentrated in the municipalities of Relizane and Oued Rhiau.

Regarding bovine tuberculosis, the results revealed a low prevalence during the period 2009–2024. Positive cases detected by the intradermal tuberculin test (IDR) remained rare, with only a few isolated cases and a maximum prevalence of 10% recorded in 2024, associated with a low number of tested cattle. However, carcass inspection in slaughterhouses revealed fluctuating tuberculous lesions, with peaks observed in 2015 and 2023.

Overall, the findings indicate the persistence of human tuberculosis in Relizane, while bovine tuberculosis remains uncommon but still present. These results highlight the importance of maintaining surveillance, screening, and prevention measures within the framework of the “One Health” approach.

Keywords : Human tuberculosis, Bovine tuberculosis, Epidemiology, Relizane, One Health.

ملخص

يُعدّ السل مرضاً حيوانياً المنشأ ذا أهمية طبية وبيطرية كبيرة، ولا يزال يمثل مشكلةً للصحة العمومية. وتسمح دراسة تطوره بفهم ديناميكيته الوبائية بشكل أفضل وتوجيه إجراءات مكافحة والوقاية. هدفت هذه الدراسة إلى تقييم الوضعية الوبائية للسل البشري والسل البقري في منطقة غليزان، من خلال تحليل تطورهما وتوزيعهما وتواترهما، من أجل فهم مدى انتشار المرض والمساهمة في تحسين تدابير الوقاية والمكافحة.

لتحقيق هذه الأهداف، تواصلنا مع مديرية الصحة والسكان ومديرية المصالح الفلاحية لولاية غليزان، واللذان زودتناا بتقارير وبيانات من سجلاتهما. أظهرت الدراسة الوصفية الاستراتيجية المنجزة بمنطقة غليزان أن السل البشري لا يزال يمثل مشكلة صحية عمومية مهمة خلال الفترة الممتدة من 2016 إلى 2025، بمعدل إصابة متوسط قدره 52.23 حالة لكل 100000 نسمة. وقد بلغت الإصابة ذروتها سنة 2018 ثم عرفت انخفاضاً تدريجياً إلى غاية سنة 2025. وكانت الأشكال خارج الرئوية (61٪) أكثر شيوعاً من الأشكال الرئوية (39٪). كما أصاب المرض الإناث (51٪) والذكور (49٪) بنسب متقاربة، مع غلبة بين البالغين الذين تتراوح أعمارهم بين 20 و 44 عاماً (51.91٪). كانت الحالات أكثر عدداً في فصل الربيع، وخاصة في شهر مايو، وأكثر تركيزاً في بلديتي غليزان ووادي رهيو.

أما فيما يخص السل البقري، فقد أظهرت النتائج انخفاض معدل انتشاره خلال الفترة 2009-2024. وظلت الحالات نادرة، حيث سُجلت بعض الحالات المعزولة فقط، مع (IDR) الإيجابية المكتشفة بواسطة اختبار التيوبركولين داخل الأدمة أعلى نسبة انتشار بلغت 10٪ سنة 2024، وذلك بسبب العدد المحدود من الأبقار المفحوصة. كما كشفت مراقبة الذبائح في المذابح عن وجود آفات سلية متذبذبة، مع تسجيل ذروتين خلال سنتي 2015 و 2023.

بصفة عامة، تؤكد النتائج استمرار السل البشري في ولاية غليزان، في حين يبقى السل البقري قليل الانتشار لكنه لا يزال موجوداً، مما يبرز أهمية مواصلة إجراءات المراقبة والكشف المبكر والوقاية وفق مقاربة

(One Health) « صحة واحدة »

الكلمات المفتاحية :

السل البشري، السل البقري، علم الأوبئة، غليزان، صحة واحدة

TABLE DE MATIERES

Remerciement	
Dédicaces	
Résumé	
Liste des abréviations	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Introduction	01
Étude bibliographique	
1. Définition de tuberculose	03
2. Historique	03
3. Epidémiologie	04
3.1. Epidémiologie de la tuberculose humaine	04
3.1.1. En Afrique	04
3.1.2. En Algérie	04
3.2. Epidémiologie de la tuberculose bovine	05
3.2.1. En mondiale	05
3.2.2. En Algérie	05
4. Etude de l'agent pathogène	06
4.1. <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	06
4.1.1. Définition	06
4.1.2. Classification	06
4.2. <i>Mycobacterium bovis</i>	07
4.2.1. Définition	07
4.2.2. Classification	07
5. Manifestation clinique	07
5.1.1. Tuberculose pulmonaire TP	07
5.1.2. Tuberculose extra pulmonaire TEP	08
5.1.2.1. Tuberculose ganglionnaire	08
5.1.2.2. Tuberculose urogénitale	08
5.1.2.3. Tuberculose osseuse	08
5.1.2.4. Tuberculose Miliaire	09
5.1.2.5. Tuberculose cutanée	09
5.1.2.6. Tuberculose du système nerveux central	09
5.1.2.7. La méningite tuberculeuse	09
5.1.2.8. Péricardite Tuberculeuse	09
5.1.2.9. Pleurésie Tuberculeuse	09
5.1.2.10. Tuberculose abdominale	10
5.2. Chez l'animale (bovin)	13
5.2.1. Tuberculose respiratoire	13
5.2.2. Tuberculose génitale	13
6. Transmission	14
6.1. Chez l'homme	14
6.2. Chez l'animale (bovins)	15
6.2.1. Transmission horizontale	15
6.2.1.1. Transmission directe	15
6.2.1.2. Transmission indirecte	15
6.2.2. Transmission verticale	15

6.2.3. Voies de pénétration	15
7. Symptômes de la tuberculose	15
7.1. Chez l'homme	15
7.2. Chez l'animales (bovins)	16
8. Les stades de tuberculose	16
8.1. Tuberculose infection	16
8.1.1. Primo infection latente	17
8.1.2. Primo infection patente	17
8.2. Tuberculose maladie ou tuberculose active	17
9. Diagnostic	18
9.1. Chez l'homme	18
9.1.1. Diagnostic direct	18
9.1.1.1. Examen microscopique	18
9.1.1.2. Culture et identification rapide	18
9.1.1.3. Méthodes moléculaires (Diagnostic direct par amplification génique)	19
9.1.2. Diagnostic indirect (Diagnostic immunologique)	19
9.1.3. Intradermoréaction (IDR) à la tuberculine	19
9.1.4. Tests IGRA	20
9.2. Chez l'animale (bovins)	20
9.2.1. Diagnostic de la tuberculose in vivo	20
9.2.2. Diagnostic post-mortem	22
10. Facteurs de risque de tuberculose	22
10.1. Facteur de risque de sociaux ou collectif	22
10.2. Facteurs environnementaux	22
11. Traitement	23
11.1. Chez l'homme	23
11.1.1. Isolement de patients contagieux	23
11.1.2. Principes	23
11.1.3. Traitement standard	24
11.1.4. Médicaments antituberculeux	24
11.1.5. Traitement Préventif	24
11.1.5.1. Vaccination par le BCG	24
11.2. Chez l'animales (bovins)	26
11.2.1. Prophylaxie médicale	26
11.2.2. Prophylaxie sanitaire	27
11.2.2.1. Mesures défensives	27
11.2.2.2. Mesures offensives	27
12. Prévention	28
Étude expérimentale	
1. Matériels et méthodes	29
1.1. Objectifs de l'étude	29
1.2. Zone d'étude	29
1.3. Origine des données	30
1.3.1. La tuberculose humaine	30
1.3.2. La tuberculose bovine	30
1.4. Traitement des donnés	31
2. Résultats	32
2.1. Tuberculose humaine	32

2.1.1. Incidence annuelle de la tuberculose humaine toutes formes confondues dans la région de Relizane du 2016 au 2025	32
2.1.2. Incidence annuelle de la tuberculose pulmonaire et extra pulmonaire dans la région de Relizane du 2016 au 2025	34
2.1.3. Répartition des cas de la tuberculose humaine selon la fréquence des formes cliniques dans la région de Relizane du 2016 au 2025.	35
2.1.4. Répartition des cas de la tuberculose humaine toutes formes confondues selon le sexe dans la région de Relizane du 2016 au 2025	35
2.1.5. Répartition des cas de la tuberculose humaine toutes formes confondues selon la tranche d'âge dans la région de Relizane du 2016 au 2025	37
2.1.6. Répartition mensuelle des cas de la tuberculose humaine toutes formes confondues dans la région de Relizane du 2016 au 2025	38
2.1.7. Répartition géographique de la tuberculose humaine toutes formes confondues dans la région de Relizane du 2016 au 2025	40
2.1.8. Les données d'entretien obtenues sur la tuberculose humaine par les médecins	42
2.2. Tuberculose bovine	48
2.2.1. Nombre des exploitations infectées par la tuberculose bovine durant les années 2009 à 2024	48
2.2.2. Répartition annuelle de la prévalence des cas de la tuberculose bovine dépistés par l'intradermo-réaction (IDR) durant les années 2009 à 2024	49
2.2.3. Répartition annuelle de nombre de cas atteints de la tuberculose bovine découverts par l'inspection sanitaire des carcasses au niveau des abattoirs durant les années 2009 à 2024	51
2.2.4. Les données d'entretien obtenues sur la tuberculose bovine par les Vétérinaires	52
2.3. Évolution de la tuberculose bovine et humaine dans la région de Relizane durant les années 2016 à 2024	56
3. Discussion	58
3.1. La tuberculose humaine	58
3.2. La tuberculose bovine	66
3.3. Comparaison avec les résultats de la littérature	71
Conclusion et recommandations	76
Références bibliographiques	78

LISTE DES ABREVIATIONS

BK	<i>Bacille de koch.</i>
VIH	Virus de l'Immunité Humaine
SIDA	Syndrome de l'Immuno Déficience Acquise.
. SM	Streptomycine
OMS	Organisation mondiale de la santé
INH	Isoniazide.
RMP	Rifampicine.
EMB	Ethambutol
PZA	Pyrazinamide.
TB	<i>Tuberculose</i>
MTB	<i>Mycobactérium Tuberculosis.</i>
BCG	<i>Bacille Calmette Guérin</i>
TPM	<i>Tuberculose</i> Pulmonaires à Microscopie.
TEP	<i>Tuberculose</i> Extra Pulmonaire.
OIE	Organisation Mondiale de la Santé Animale.
ITL	Infection Tuberculeuse Latente.
PIT	Primo Infection Tuberculeuse
BAAR	Bacille Acido-Alcool-Résistant.
TAAN	Testes D'amplification d'acide nucléique.
ADN	Acide Désoxyribonucléique
ARN	Acide Ribonucléique.
IGRA	Inferferon-Gamma Release Assays.
IDR	Intra-dermo Réaction

PDD	Prévalence des dépistages diagnostiqués
IFN	Interféron
ESAT-6	Early Secreted Antigenic Target -6KDa
CEP-10	Culture Filtrate Protein 10KDa
PPD	Purified Protein Derivative.
IDS	Intra Dermo tuberculation Simple.
IDC	Intra Dermo tuberculation Comparative
PCR	Polymerase Chain Reaction.
BPCO	Bronche- Pneumopathie Chronique Obstructive
PIB	Produit Intérieure Brut.
PNLAT	Programme National de Lutte contre La Tuberculose.
DOST	Directly Observed Treatment Short-Course.
TNF	Tumor Necrosis Factor

LISTE DES FIGURES

Figure 01 : Structure d'une mycobactérie tuberculose au microscope électronique	06
Figure 02 : Evolution d'une tuberculose pulmonaire	08
Figure 03 : Pyélo-urétérale-graphie descendante bilatérale montrant une tuberculose urinaire grave (distension urinaire bilatérale, destruction parenchymateuse, petite vessie)	10
Figure 04 : Les tâches tuberculose cutanée	11
Figure 05 : IRM tuberculose du système nerveux central	11
Figure 06 : les principaux ganglions qui sont affectés par Tuberculose	12
Figure 07 : Radio X Pleurésie de moyenne abondance	12
Figure 08 : Radio X des palements d'un cas Tuberculose militaire	13
Figure 09 : Transmission aérienne du bacille tuberculeux lors de l'émission de gouttelettes de Flugge par un malade tuberculeux bacillifères	14
Figure 10-11 : Inoculation de la tuberculine par voie intradermique à la face antérieure de l'avant-Bras	20
Figure 12 : Lieux d'injection d'une tuberculine lors d'IDS	21
Figure 13 : Lieux d'injection d'une tuberculine lors d'IDS	21
Figure 14 et 15 : La ville de Relizane	29
Figure 16 : La direction de la santé publique de la région de Relizane.	30
Figure 17 : La Direction des Services Agricoles de la région de Relizane.	31
Figure 18 : Évolution annuelle de l'incidence de la tuberculose humaine toutes formes confondues dans la région de Relizane du 2016 au 2025	33
Figure 19 : Évolution annuelle de l'incidence de la tuberculose pulmonaire et extra pulmonaire dans la région de Relizane du 2016 au 2025	34
Figure 20 : Répartition des cas de la tuberculose humaine selon la fréquence des formes cliniques dans la région de Relizane du 2016 au 2025.	35
Figure 21 et 22 : Répartition des cas de la tuberculose humaine toutes formes confondues selon le sexe dans la région de Relizane du 2016 au 2025	36
Figure 23 et 24 : Répartition des cas de la tuberculose humaine toutes formes confondues selon la tranche d'âge dans la région de Relizane du 2016 au 2025	38
Figure 25 : Répartition mensuelle des cas de la tuberculose humaine toutes formes confondues dans la région de Relizane du 2016 au 2025	40
Figure 26 : Matériel de l'examen de crachat	43
Figure 27 : stérilisation du matériel de l'examen de crachat	43
Figure 28 : prélèvement de l'échantillon, étalement sur la lame et fixation par la chaleur.	44
Figure 29 : Recouvrir la lame de fuchsine phéniquée et chauffer pendant 3 min	44
Figure 30 : lavage à l'eau de robinet.	44
Figure 31 : Application de l'acide H ₂ SO ₄ pendant 3min et lavage à l'eau.	45
Figure 32 : Application de l'Alcool pendant 5 min et lavage à l'eau	45
Figure 33 : Coloration avec Blue de méthylène pendant 1 min et lavage à l'eau	45
Figure 34 : Laisser sécher.	46
Figure 35 : Observation microscopique à GX100 (application de l'huile de vaseline).	46
Figure 36 : Présence de bacilles de KOCH.	47
Figure 37 : Absence de basiles de KOCH	47

Figure 38 : Evolution des cas de la tuberculose bovine dépistés par l'intradermo-réaction (IDR) durant les années 2009 à 2024	51
Figure 39 : Répartition annuelle de nombre de cas atteints de la tuberculose bovine découverts par l'inspection sanitaire des carcasses au niveau des abattoirs durant les années 2009 à 2024.	52
Figure 40 : matériel de tuberculine (Pistole de l'injection)	53
Figure 41 : matériel de prélèvement (tube).	53
Figure 42 : Tuberculose du foie	53
Figure 43 : Tuberculose de type digestif.	54
Figure 44 : Tuberculose ganglionnaire.	54
Figure 45 : Tuberculose pulmonaire.	55
Figure 46 : Tuberculose miliaire.	55
Figure 47 : Ganglion calcifiée.	56
Figure 48 : Évolution de la tuberculose bovine et humaine dans la région de Relizane durant les années 2016 à 2024.	57

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 01 : Incidence annuelle de la tuberculose humaine toutes formes confondues dans la région de Relizane du 2016 au 2025	33
Tableau 02 : Répartition mensuelle des cas de la tuberculose humaine toutes formes confondues dans la région de Relizane du 2016 au 2025	39
Tableau 03 : Répartition géographique de la tuberculose humaine toutes formes confondues dans la région de Relizane du 2016 au 2025	41
Tableau 04 : Nombre des exploitations infectées de la tuberculose bovine durant les années 2009 à 2024	49
Tableau 05 : Evolution des cas de la tuberculose bovine dépistés par l'intradermo-réaction (IDR) durant les années 2009 à 2024	50
Tableau 06 -07: Comparaison les valeurs de notre étude actuelle dans la région de Relizane avec les résultats de la littérature	71

INTRODUCTION

Introduction

Selon l'OMS, la *Tuberculose* est une maladie chronique infectieuse due essentiellement à la bactérie *Mycobacterium tuberculosis*, aussi appelée *bacille de Koch (BK)* (Heym, 2007). Elle se transmet par l'inspiration des *bacilles*, qui proviennent de la projection dans l'air de sécrétions bronchiques ou salivaires au cours d'une expectoration ou de l'émission de postillons chez une personne malade infectée. Cette infection est devenue la première cause de mortalité infectieuse dans le monde devant le VIH-SIDA, avec environ 1,4 millions de décès en 2015 (Halima et Yamina, 2015).

La *tuberculose* est une maladie infectieuse bactérienne chronique, commune à l'homme et à l'animal, dont le principal agent étiologique est *Mycobacterium tuberculosis* chez l'homme et *Mycobacterium bovis* chez les animaux. C'est une maladie qui se transmet essentiellement par voie respiratoire, provoquant ainsi des lésions pulmonaires mais elle peut affecter d'autres organes extra-pulmonaires (Grozet et al, 2019).

La tuberculose existe depuis plus de 120 siècles. Elle représente un problème majeur de la santé publique à l'échelle mondiale. En effet, selon le rapport publié par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) en 2012 environ 8,7 millions de nouveaux cas de tuberculose maladie ont été diagnostiqués en 2011 dans le monde et 1,4 millions de personnes sont mortes de la maladie ; D'après les dernières estimations de l'OMS, il y a environ 10 millions de personnes ont contracté la tuberculose en 2019 : 5,6 millions d'hommes, 3,2 millions de femmes et 1,2 million d'enfants. La tuberculose est présente dans toutes les régions du monde. En 2020, les régions ayant enregistré le plus grand nombre de nouveaux cas de tuberculose était celle de l'Asie du Sud-Est (43 % de tous les nouveaux cas), suivie de la région africaine (25 %) et de la région du Pacifique occidental (18 %). 86 % des nouveaux cas se sont produits dans les 30 pays à forte charge de la tuberculose. Deux tiers des cas sont concentrés dans huit pays : l'Inde, la Chine, l'Indonésie, la Philippines, le Pakistan, la Nigéria, le Bangladesh et l'Afrique du Sud (Labdi et al., 2022).

En Algérie, l'incidence de la tuberculose était très élevée avant l'indépendance avec 300 cas pour 100 000 habitants. Une nette régression a été observée entre 1962 et la fin des années 1980 grâce aux efforts de lutte contre la maladie. À partir de 1990, l'incidence a stagné puis augmenté, avant de diminuer de nouveau après 2000 grâce au renforcement du programme national antituberculeux. En 2016, l'incidence des cas de la tuberculose pulmonaire contagieuse ont été déclinée au-dessous du seuil de 17 cas pour 100 000 habitants. Toutefois, les cas de la tuberculose extra-pulmonaire ont connu une augmentation importante ces dernières années (Labdi et al., 2022).

Notre étude est de décrire la situation épidémiologique de la tuberculose chez l'homme sur la période 2016-2025, ainsi que celle de la tuberculose bovine pour la période 2009-2024. L'objectif étant d'examiner cette situation afin de la diagnostiquer efficacement en lien avec l'instauration du programme de lutte et de prévention contre la tuberculose pour l'amélioration de l'état actuel.

La première partie de ce mémoire comporte un rappel bibliographique sur le *Tuberculose* humaine et bovins.

La deuxième partie, comporte l'étude expérimentale qui se résume par matériels et méthodes, résultats et discussion. Et à fin la conclusion et les recommandations.

ÉTUDE

BIBLIOGRAPHIQUE

1. Définition de la tuberculose

La *tuberculose* est une maladie infectieuse, commune à l'homme et à de nombreuses espèces animales (Grozet *et al*, 2019). Est caractérisée par le développement progressif de lésions granulomateuses ou de *tubercules* spécifiques dans le tissu pulmonaire, les nœuds lymphatiques ou d'autres organes (Vincent *et al*, 2012). Causée par des bactéries appartenant au complexe *Mycobacterium tuberculosis* (Elkhechine *et al*, 2011). Elle est transmissible essentiellement par voie aérienne (Kerleguer *et al*, 2002). Transmissible à l'Homme à partir de bovins infectés par ingestion de lait, de viande ou d'abats contaminés, ou par voie respiratoire (Grange, 2001). La période d'incubation s'étale sur plusieurs mois ou plusieurs années, mais des stades aigus de la maladie peuvent se développer au cours de l'infection (Vincent *et al*, 2012).

2. Historique

La *tuberculose* est aussi vieille que l'homme lui-même, elle était présente tout au long de l'histoire enregistrée.

Selon une hypothèse, le genre *Mycobacterium* est apparu il y a plus de 150 millions d'années (Hayman, 1984). Les techniques moléculaires modernes et le séquençage du génome de plusieurs souches de *M. tuberculosis* (MTB) ont pu donner une estimation plus précise du temps d'origine des mycobactéries. Gutierrez et ses collègues ont obtenu qu'une progéniture précoce de *M. tuberculosis* était présent en Afrique de l'Est il y a 3 millions d'années (Gutierrez *et al*, 2005). Des fragments du génome de *M. tuberculosis* ont été détectés chez les momies égyptiennes datant entre 3000 et 2400 avant JC (Zink *et al*, 2006). Dans la Grèce antique, la *tuberculose* était bien connue et s'appelait *Phthisis*. Hippocrate a décrit cette " *Phthisis* " comme une maladie mortelle, en particulier chez les jeunes adultes, en définissant avec précision ses symptômes et les lésions qui ont caractérisé les poumons tuberculeux (Barberis *et al*, 2017). Les médecins byzantins Aetius d'Amida, Alexandre de Tralles et Paul d'Egine ont décrit les formes pulmonaires et glandulaires de la TB, tandis que dans l'Empire arabe, Avicenne a supposé la nature contagieuse de la maladie (Besciu, 2009). Au cours de la révolution industrielle, l'épidémie de la *tuberculose* a atteint son pic en raison des mauvaises conditions (Frith, 2014). Et les scientifiques ont commencé à se concentrer davantage sur la pathogenèse de la *tuberculose*. En 1865, le docteur français Jean Antoine Villemin a montré que la *tuberculose* pouvait être transmise d'un animal tuberculeux à un animal en bonne santé dans une expérience d'inoculation (Daniel, 2000). L'histoire de la *tuberculose* a été radicalement modifiée, lorsqu'Hermann Heinrich Robert Koch a découvert que le MTB est l'agent infectieux réel de la maladie. Il a également développé la première méthode de coloration pour détecter le MTB, en

exploitant la propriété acido-résistante des bacilles. Son annonce de cette découverte séminale le 24 mars 1882 est toujours célébrée comme Journée mondiale de la *tuberculose* (**Khan et Starke, 1995**). Dans les décennies qui ont suivi cette découverte, les tests cutanés à la *tuberculine* Pirquet et Mantoux, le vaccin Albert Calmette et Camille Guérin (BCG), la streptomycine Étude bibliographique 3 Selman Waksman et d'autres médicaments antituberculeux ont été développés (**Daniel, 2000**).

3. Épidémiologie

3.1. Épidémiologie de la tuberculose humaine

3.1.1. En Afrique

La région Africaine continue de supporter une part importante de la charge mondiale de la *tuberculose* (**OMS- Genève, 2017**).

Rappelons d'abord quelques données épidémiologiques chiffrées. Un rapport de l'OMS donne des observations faites en 2003. On avait cette année-là enregistré 8,8 millions de nouveaux cas de *tuberculose* et 1,7 millions de décès, dont respectivement 27 et 31 % en Afrique (**Labie, 2006**).

En 2014 soit 28 % des 9,6 millions de cas incidents de *tuberculose* survenus dans le monde était enregistré en Afrique. De 2000 à 2014, la Région africaine a enregistré une baisse de 37 % du taux de mortalité par la *tuberculose*, le taux a diminué de 47 % chez les personnes vivant avec le VIH (**OMS- Genève, 2017**).

Pour l'année 2016, 2,5 millions de personnes ont contracté la *tuberculose* en Afrique, soit un quart des nouveaux cas de *tuberculose* dans le monde. Plus de 25 % des décès dus à la *tuberculose* surviennent dans la région africaine dont 417 000 personnes sont mortes de cette maladie en 2016 (**OMS-Afrique, 2018**).

En 2019, près de 2,5 millions de cas de tuberculose étaient notifiés, soit 25 % de la charge de morbidité mondiale liée à cette maladie et plus de 500.000 Africains perdent la vie chaque année, avant d'affirmer qu'il n'y a aucune excuse pour cette situation, le dépistage et le traitement étant gratuits dans tous les pays (**Guemmouri, 2021**).

La Région Africaine a réalisé des progrès contre la *tuberculose*, en réduisant le nombre de cas de 19 % entre 2015 et 2020, ce qui reflète un déclin de 4% à 10% par an en Afrique du Sud et plusieurs autres pays d'Afrique australe. Néanmoins, la Région a signalé 549 000 décès en 2020, ce qui représente une augmentation d'environ 2000 décès en 2019. (**WHO, 2021**).

3.1.2. En Algérie

La *Tuberculose* est une pathologie fréquente en Algérie, ayant bénéficié depuis l'indépendance d'un programme national de traitement antituberculeux. Son incidence en 2012 est de 89 cas pour

100000 habitants (**Mouhoub, 2020**). Les nouveaux cas de tuberculose ont été respectivement évalués pendant ces 5 dernières années (2009, 2010, 2011, 2012 et 2013) à 1013, 1088, 1056, 1021 et 1056 cas, avec une incidence de TPM+ estimé à 33,9 pour 1 00 000 habitants en 2009, et 28 pour 1 00 000 habitants en 2013, à l'opposé des cas de TEP qui ont observé une nette augmentation de leur incidence en 2013 à 70 cas pour 100000 habitants. La *Tuberculose* pulmonaire atteint préférentiellement le sujet jeune de sexe masculin dans 65 % des cas, la *tuberculose* extra-pulmonaire atteint dans 66,8 % les femmes, dont les localisations les plus fréquentes sont les ganglions et la plèvre. Les cas admis en traitement s'élèvent à 121 cas, avec un taux de guérison des nouveaux cas estimé à 95 % à la fin du traitement de première ligne (**Nacef et al, 2014**).

3.2. Epidémiologie de la tuberculose bovine

3.2.1. En mondiale

La *tuberculose* bovine est une maladie cosmopolite présente dans toutes les parties du Monde. Avant 1920, la *tuberculose* bovine était l'une des maladies majeures, elle est toujours largement répandue dans le monde (**Cosivi et al, 1999**). En Europe, depuis plus d'un siècle, l'éradication de la maladie a été un objectif majeur pour les organisations agricoles et les autorités publiques (**Reviriego -Gordogo et Vermeersch, 2006**). Visent à sécuriser les échanges commerciaux d'animaux, l'amélioration des techniques de dépistage de la maladie, Les programmes mis en place chez les bovins ont permis de faire fortement diminuer l'incidence de la maladie dans la plupart des pays de l'Union Européenne (**Domenech, 2006**). Dans les élevages de nombreux pays développés. Aujourd'hui, de nombreux pays en Europe et en Amérique du Nord, ainsi que l'Australie, sont indemnes de la maladie ou proches de son éradication complète chez le bétail (**Thoen et al, 2009**). Selon la base de données mondiale d'informations sanitaires (WAHID) de l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE), 70 pays ont signalé des cas de *tuberculose* bovine dans leurs populations de bovins en 2010, et 49 pays en 2011(**Vincent et al, 2012**).Après la mise en place de ces mesures sanitaires, on retrouve un gradient Nord/Sud où les prévalences les plus fortes sont rapportées dans les pays en développement (Afrique, Amérique Centrale et sud, certains pays de l'Asie et le moyen d'orient) (**WHO , 2015**). La *tuberculose* bovine était présente dans 82 (soit 44 %) des 188 pays, les 82 pays atteints, 29 (soit 35,4 %) (**Distribution mondiale de la tuberculose bovine en 2017**).

3.2.2. En Algérie

Les zoonoses sont responsables de la plupart (60,3 %) des maladies émergentes chez l'homme (**Jones et al, 2008**). À l'échelle mondiale, seuls 16 pays ont signalé la détection de *M. bovis* chez des patients atteints de *tuberculose*, dont un seul (Afrique du Sud) était un pays à forte charge de

tuberculosis (WHO, 2019). En 1900, la *tuberculose* était la principale cause de décès aux États-Unis. On estime qu'environ 10 % de tous les cas de *tuberculose* humaine résultaient d'une exposition à des bovins ou à des produits bovins (Olmstead *et al*, 2004). Dans une étude récente menée en Irlande, la proportion des cas humains de *tuberculose* à *M. bovis* représentait 2,5% (Smith *et al*, 2000).

4. Etude de l'agent pathogène

4.1. *Mycobactérium tuberculosis*)

4.1.1. Définition

Mycobacterium tuberculosis (également connue sous le nom de *BK*) est une bactérie qui cause la maladie *Tuberculose*. Ces bactéries sont rejetées dans l'air lorsqu'une personne atteinte de *tuberculose* active des poumons ou de la gorge tousse, éternue, parle ou chante. Bien que les bactéries *M. Tuberculosis* attaquent généralement les poumons, elles peuvent attaquer n'importe quelle partie du corps, comme les reins, la colonne vertébrale et le cerveau. Toutes les personnes infectées par la bactérie de la *tuberculose* ne l'infection tuberculeuse latente (ITL) et la maladie *tuberculeuse*. Si elle n'est pas traitée correctement, la maladie *tuberculeuse* peut être fatale (Boehme, 2021).

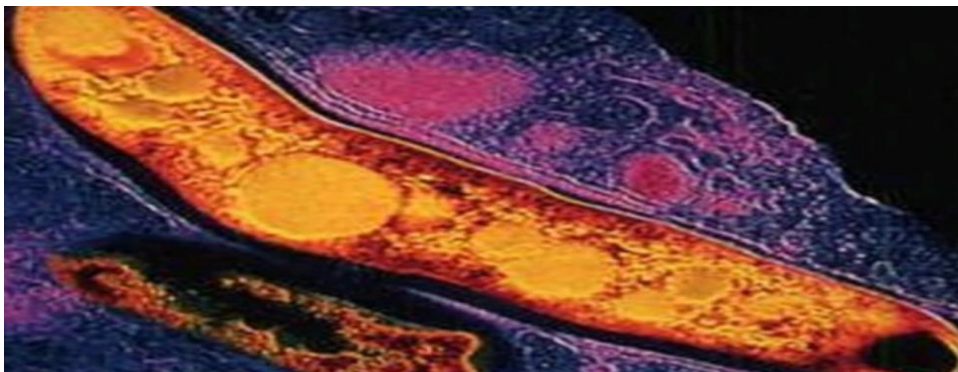


Figure 01 : Structure d'une mycobactérie *tuberculose* au microscope électronique (Koumba, 2016).

4.1.2. Classification

Les bacilles *tuberculeux* sont caractérisés par une croissance lente, une enveloppe cellulaire complexe, une pathogénicité intracellulaire et une homogénéité génétique. Leur temps de génération est de 24 heures. Les *mycobactéries* font partie du genre *Mycobacteriaceae* dans le sous-ordre *Corynebacterieacea*, ordre des *Actinomycetales*. Parmi les *mycobactéries*, il faut distinguer les bacilles causant la tuberculose comme *M.tuberculosis* de *M. leprae* ; agent de la lèpre, mais

également de *M. avium*, *M. marinum*, *M. kansasii* et *M. xenopi* responsable de *mycobactérioses*. Les *mycobactéries* ont une enveloppe cellulaire rugueuse Gram positif avec des peptidoglycanes riches en lipide "inusuelle". Ceci représente 20 à 45% de l'ensemble de la bactérie, ce qui rend la bactérie peu perméable aux éléments hydrophiles. Parmi ces lipides, l'acide mycosique qui joue un rôle important dans l'acide-alcool-résistance (Cole *et al*, 1997).

4.2. *Mycobacterium bovis*

4.2.1. Définition

La tuberculose bovine est causée par *Mycobacterium bovis* (Cosivi *et al*, 1995)

4.2.2. Classification

Ordre : *Actinomycetales*.

Sous ordre : *Corynebacterineae*.

Famille : *Mycobacteriaceae*.

Genre : *Mycobacterium* (Rojas, 2001).

L'agent de la tuberculose bovine, *M. bovis*, est pathogène pour de nombreuses espèces dont l'Homme, appartient au complexe très homogène sur le plan génétique, comporte un nombre croissant de membre (*M. bovis*, *M. tuberculosis*, *M. africanum*, *M. bovis* BCG, *M. canetti*, *M. caprea*, *M. microti*, *M. pennipidii*) (Cousin *et al*, 2003).

5. Manifestation clinique

5.1. Chez l'homme

Se manifeste sous forme pulmonaire et extra-pulmonaire.

5.1.1. Tuberculose pulmonaire TP

Est la forme la plus fréquente de la maladie et concerne plus de 80 % des cas. C'est la seule forme de *tuberculose* qui soit contagieuse (Ministère de la sante publique) (Miler *et al*, 2000). Les signes généraux sont marqués par la toux (76 %), l'amaigrissement (68 %), la fièvre (59 %), l'hémoptysie (22 %) (Huchon, 2012).

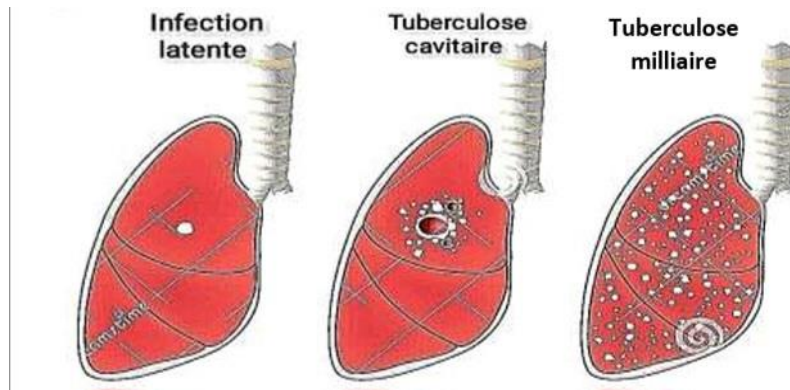


Figure 02 : Evolution d'une *tuberculose* pulmonaire (fr.dreamstime.com).

5.1.2. *Tuberculose* extra pulmonaire TEP

Elle atteint des organes autres que le poumon, le plus souvent la plèvre, les ganglions lymphatiques suivies par les formes ostéoarticulaires et uro-génitales (Ketata *et al*, 2015). *M. bovis* est la cause la plus fréquente des lymphadénites cervicales et des autres formes de *tuberculose* extra pulmonaire observées chez l'enfant (Kleeberg, 1984).

5.1.2.1. *Tuberculose* ganglionnaire

Cette forme est la plus fréquente des *tubercules* extra pulmonaires, est en général cervicale, unilatérale et unique (Bouheraoua, 2013). La *tuberculose* ganglionnaire chez les patients séropositifs pour le VIH est caractérisée par des formes plus disséminées avec atteintes ganglionnaires profondes, abdominales en particulier (Ketata *et al*, 2015).

5.1.2.2. *Tuberculose* urogénitale

La localisation rénale est fréquente. Rester longtemps asymptomatique avant l'apparition de signe : dysurie, pollakiurie, nycturie, douleurs lombaires ou abdominales, sensibilité/œdème des testicules ou épидидymite ou hématurie (Variane et Rich, 2014). L'atteinte génitale se manifeste habituellement chez l'homme par une orché-épididymite chronique et chez la femme par une salpingite chronique ou une endométrite (Ketata *et al*, 2015).

5.1.2.3. *Tuberculose* osseuse

Elle affecte la colonne vertébrale chez un patient sur deux (mal de Pott), le genou ou la hanche de 15% ; les autres régions sont rares : poignet, cheville et le coude (Zehandi, 2016).

5.1.2.4. Tuberculose Miliaire

La forme la plus grave pouvant menacer le pronostic vital, résultant de la dissémination le plus souvent hémotogène du bacille *tuberculeux*, dans l'ensemble des viscères de l'organisme (Msaad *et al*, 2010). Les symptômes constitutionnels : fièvre (80 à 90%), toux sèche (70%), malaise et perte de poids' (Sharma et Mohan, 2008). Plus rarement céphalée et confusion liées à une méningite *tuberculeuse*, hépatomégalie, adénopathies et splénomégalie (Ketata *et al*, 2015).

5.1.2.5. Tuberculose cutanée

Les localisations cutanées sont plus rares (selon l'OMS, elles représenteraient moins de 2 %des cas *tuberculose* et moins de 0,1 à 1% des dermatoses) (Ketata *et al*, 2015). Les formes les plus courantes sont la scrofulodermie et le lupus vulgarisé (Farrar *et al*, 2013).

5.1.2.6. Tuberculose du système nerveux central

Représente environ 1 % des cas de TB mais ses conséquences sont potentiellement dévastatrices avec une mortalité 44 à 69 % (Zeghoudi, 2017). Une importance particulière en raison de sa gravité (Thwaites et Hien, 2005).

5.1.2.7. La méningite tuberculose

Se définit comme une affection caractérisée par l'inflammation aiguë ou chronique des méninges de l'encéphale, de la moelle épinière, ou des méninges du complexe encéphale moelle (Cisse *et al*, 2007).

5.1.2.8. Péricardite Tuberculose

Responsable de 70 % des épanchements péricardiques de moyenne abondance. La localisation 1 à 2 % extra-pulmonaires, elle est parfois hémotogène (Chaker, 2022). Marqué par des signes généraux, asthénie, amaigrissement, sueurs nocturnes, fièvre modérée, et l'apparition d'une douleur rétro sternale (Traitner et Daroui, 2001).

5.1.2.9. Pleurésie Tuberculose

Constituent 20% de l'ensemble des cas extra pulmonaires (Udwadia et Sen, 2010). La contamination de la plèvre est secondaire à la rupture dans la cavité pleurale d'un foyer caséux

pulmonaire. Cliniquement, le début est habituellement aigu, avec fièvre, toux et douleurs latéro-thoraciques (**Ketata et al, 2015**).

5.1.2.10. Tuberculose abdominale

Tuberculose du tube digestif et de tout autre organe dans la cavité abdominale, à l'exception de la *tuberculose* oesophagienne. survenir du fait de Propagation hématogène d'une *tuberculose* active dans d'autres organes (**Tahiri et al , 2021**). impliquer n'importe quelle partie du tube digestif, de la bouche jusqu'à l'anus (49%), le péritoine (42%), les ganglions lymphatiques mésentériques (4%), et les viscères solides, y compris le foie et le système pancréatico biliaire (5%) (**Abbas et al, 2015**) (**Khan et al, 2006**), La *tuberculose* abdominale atteint le plus souvent l'adulte (35-45 ans) (**Ketata et al, 2015**).



Figure 03 : Pyélo-urétérographie descendante bilatérale montrant une *tuberculose* urinaire grave (distension urinaire bilatérale, destruction parenchymateuse, petite vessie) (**Slimane et al, 2009**).



Figure 04 : Les tâches *tuberculose* cutanée (Rachadi *et al*, 2018)

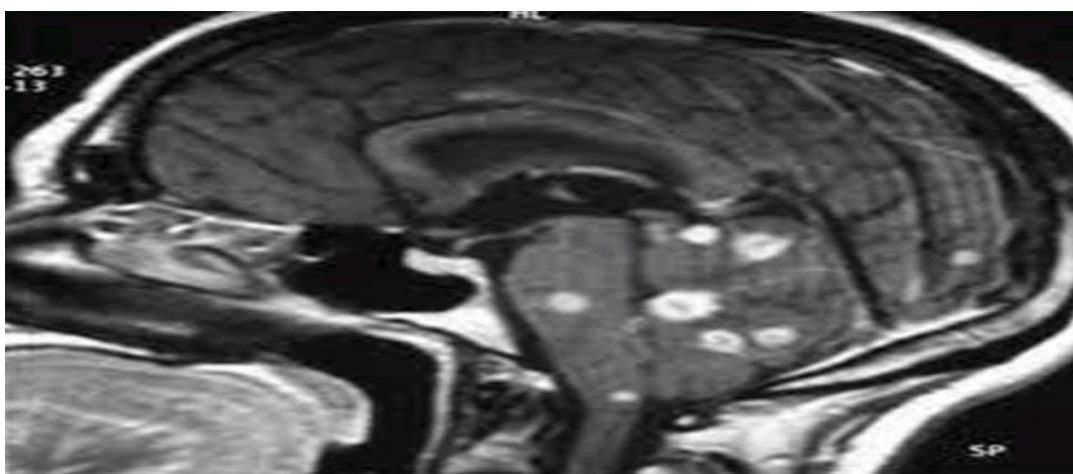


Figure 05 : IRM *tuberculose* du système nerveux central (Nouira Kai *et al*, 2008).

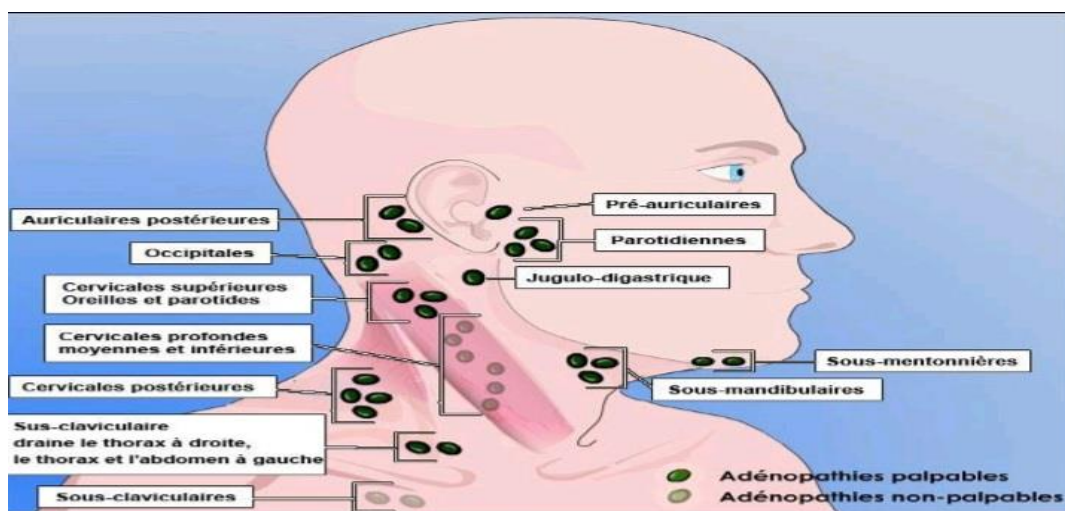


Figure 06 : Les principaux ganglions qui sont affectés par *Tuberculose* (Web01,<http://www.palliscience.com/imageries-cou-ori>)



Figure 07 : Radio X Pleurésie de moyenne abondance (Ouardi *et al*, 2016).



Figure 08 : Radio X des palements d'un cas *Tuberculose* militaire (Zaghba K *et al*, 2018).

5.2. Chez l'animale (bovin)

5.2.1. *Tuberculose* respiratoire

Une atteinte des poumons se traduit par une toux chronique signe d'une bronchopneumonie. La toux faible, non quinteuse, productive (Schliesser *et al*, 1992). Dans la plupart des cas, la *tuberculose* a une évolution chronique avec une infection limitée aux poumons. En fait, certains animaux passent leur vie sans aucune symptomatologie décelable, tout en constituant une menace potentielle pour le reste du troupeau (Acha et Szyfres, 2005).

5.2.2. *Tuberculose* génitale

La *tuberculose* peut affecte à la fois les organes génitaux mâle et femelle. Cas de *tuberculose* utérine et vaginale signalés chez les vaches ainsi des cas d'atteinte de pénis chez les taureaux (Charlotte 1985). La maladie peut entraîner une salpingite très caractéristique « Médaillons » (College 1895). L'atteinte de l'utérus peut survenir soit par propagation du péritoine vers l'utérus, soit par invasion sanguine, engendrant une forme miliaire ou caséeuse. Des infections utérines primaires peuvent résulter via d'instruments ou de mains contaminées lors des interventions gynécologiques ou obstétricales (Biolatti *et al*, 1989).

6. Transmission

6.1. Chez l'homme

La transmission du bacille est interhumaine et s'effectue essentiellement par voie aérienne. En toussant, en parlant ou en éternuant, le patient produit des gouttelettes infectieuses qui peuvent rester en suspension en air pendant plusieurs heures. La contamination se fait lors de l'inhalation des gouttelettes infectieuses (Waaziz, 2015).

En raison de leur diamètre, les aérosols impliqués dans la transmission de la *tuberculose* se déposeraient préférentiellement dans les alvéoles pulmonaires des individus exposés (Hytinen *et al*, 2011). Il est à noter que dans le cas de la *tuberculose*, l'inhalation d'une seule gouttelette aérosolisée contenant par des bacilles de *M. tuberculosis* serait théoriquement suffisante pour engendrer une infection (Nardell, 1993).

Les autres modes de transmission sont beaucoup moins fréquents l'inoculation muqueuse ou cutanée est rare, toutefois des cas ont été observés chez des personnels de laboratoire. Une personne exposée à un patient contagieux n'est pas nécessairement infectée (Waaziz, 2015).

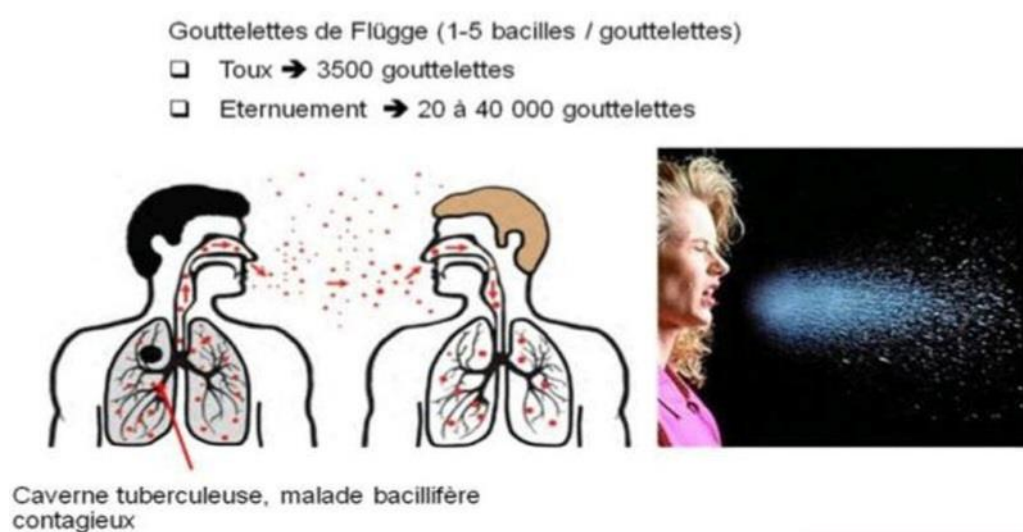


Figure 09 : Transmission aérienne du bacille *tuberculeux* lors de l'émission de gouttelettes de Flugge par un malade *tuberculeux* bacillifères (Souidi, 2014).

6.2. Chez l'animale (bovins)

6.2.1. Transmission horizontale

6.2.1.1. Transmission directe

Elle s'opère par des contacts étroits et prolongés entre un individu sain et un individu infecté (Costello *et al*, 1998).

6.2.1.2. Transmission indirecte

Elle se fait par l'intermédiaire des locaux, pâturages, aliments et eaux contaminées ou des produits d'origine animale virulents (Bénet *et al*, 2009).

6.2.2. Transmission verticale

Environ 1% des veaux naît de mères *tuberculeuses* susceptibles d'être infecté congénitalement, l'infection de l'utérus de mère (Envf, 2004).

6.2.3. Voies de pénétration

- Voie respiratoire : inhalation de microparticules (aérosols de 3 à 7 µm).
- Voie digestive : absorption de lait (veau), de viande ou d'abats virulents
- Voie vénérienne : importance de l'insémination artificielle.
- Voie cutanée : piqure, souillure de plaie ; rencontrée surtout chez l'homme (contamination accidentelle de personnes en contact avec un animal familial tuberculeux : contamination cutanée de bouchers, tripiers, vétérinaires en contact avec des carcasses tuberculeuses) (Merial, 2014).

7. Symptômes de la *tuberculose*

7.1. Chez l'homme

Classiquement, les symptômes de la *tuberculose* s'installent progressivement et persistent plus de 3 semaines. Ces symptômes, associant des signes généraux et respiratoires, sont non spécifiques occasionnant un retard diagnostique et un risque de contamination de l'entourage (Marion, 2016).

- **Les signes généraux (pour toute localisation)**

Altération de l'état général, fièvre vespérale, asthénie, amaigrissement, anorexie, sueurs nocturnes.

- **Les signes respiratoires**

Toux, expectorations, hémoptysies, dyspnée (forme évoluée ou atteinte pleurale), pneumothorax, douleurs thoraciques.

- **Les signes extra-respiratoires (dépendent de la localisation de la maladie)**

Infection urinaire (*tuberculose rénale*), stérilité (*tuberculose génitale*), adénopathies avec parfois douleurs (*tuberculose ganglionnaire*), douleurs lombaires ou articulaires (*tuberculose osseuse*), troubles de la conscience avec ou sans hyponatrémie (*tuberculose méningée*), ictère (*tuberculose hépatique miliaire*) (Dupont, 2019).

7.2. Chez l'animales (bovins)

Les symptômes de la maladie apparaissent au niveau (mammaire, pulmonaire, viscéral, osseux, cutané ou génital) (Dubois, 2002).

Ces symptômes n'apparaissent chez les bovins qu'au stade tardif de la maladie (plusieurs mois ou années), c'est-à-dire lorsque la maladie s'est déjà propagée dans tout le corps et que des nodules se forment dans de nombreux organes. Parmi ces symptômes, on compte l'hypertrophie des ganglions lymphatiques (partiellement détectable à travers la peau), la fièvre, la perte d'appétit, un état de faiblesse, une baisse de la production de lait, l'amaigrissement et l'épuisement. L'hypertrophie des ganglions lymphatiques et des nodules peut conduire à un rétrécissement du pharynx, des poumons ou de l'intestin et entraîner ainsi des difficultés respiratoires, une toux ou, en alternance, diarrhée et constipation. Les jeunes animaux peuvent contracter une pneumonie fiévreuse et mourir en l'espace d'une ou deux semaines (Manuel de dépistage de la tuberculose bovine, 2014).

8. Les stades de *tuberculose*

La terminologie médicale désigne par « *tuberculose infection* » l'ancienne primo-infection *tuberculeuse*, par opposition à « la *tuberculose maladie* (Houidi, 2016).

8.1. *Tuberculose infection*

L'infection est la présence persistante (toujours anormal) de bacille *tuberculeux* dans l'organisme. Elle fait suite à la pénétration des bacilles *tuberculeux*, le plus souvent par voie aérienne, plus rarement digestive ou transtégumentaire (Fraisie et Verziris, 2015).

- **La primo infection *tuberculeuse* (PIT)**

Est le premier contact d'un organisme neuf avec le bacille *tuberculeux*, qui est caractérisé par une liaison histologique particulière appelé le follicule tuberculeux composé d'un amas de

cellules épithéliomes et de cellules géantes avec nécrose, entourée d'une couronne lymphocytaire et par des modifications biologiques et originales associant une allergie spécifique (hypersensibilité retardée aux protéines bacillaires et à la *tuberculine*) (Grünfeld, 1994).

La contamination se fait par voie aérien par inhalation de la microgouttelette contenant des bacilles *tuberculeux* présente dans les sécrétions respiratoires des patients infectés entraînant des lésions pulmonaires ou chancre pulmonaire (Madigan *et al*, 2006).

La multiplication de la bactérie entraîne une réponse immunitaire et une nécrose caséuse qui sont destinés à empêcher le développement des bactéries et a favorisé leur destruction. Dans 90% des cas, la primo-infection *tuberculeuse* évoluée spontanément vers la guérison définitive (Madigan *et al*, 2006).

La primo-infection *tuberculeuse* peut se présenter sous deux formes ; la primo infection latente ou dormante et la primo infection patente.

8.1.1. Primo infection latente

C'est la plus répandus avec 90% des cas. On estime que près de tiers de la population mondiale est infecté par le bacille de la *tuberculose* sans le savoir la plupart du temps (Zehani, 2016).

L'infection persiste toute la vie et dans la majorité des cas, elle ne provoque pas de maladie, elle peut même offrir une protection contre la réinfection. Les personnes ayant une infection latente n'ont aucun symptôme clinique ni radiologique et ne sont pas contagieux (Singleton, 2005).

8.1.2. Primo infection patente

Des facteurs de risque sont présente telle que la dénutrition, l'éthylo-tabagisme, l'affaiblissement du système immunitaire par maladie ou médicaments lourds, le bacille dormant peut se réveiller et prolifère entraînant souvent les symptômes typiques de la *tuberculose* mais pas toujours avec des signes radiologiques et bactériologiques. Dans 10% des cas, la primo-infection est patente (Bodonirina, 2012).

8.2. Tuberculose maladie ou tuberculose active

C'est la réactivation plus ou moins tardive de l'infection après la primo-infection *tuberculose* qui peut être passée inaperçue. Mais elle peut être aussi une nouvelle contamination (Zehani, 2016). Une extension lentement progressive des *tubercules* avec érosion dans les conduits à air et les

vaisseaux sanguins, ces individus sont infectieux et la mort à lieu en absence de traitement (Prescott *et al*, 2010).

9. Diagnostic

9.1. Chez l'homme

Le diagnostic de la *tuberculose* (TB) est évoqué par la présence des signes cliniques, radiologiques, biologiques et histologiques (Bouskraoui et Piro, 2020).

9.1.1. Diagnostic direct

Le traitement des échantillons pour recherche de mycobactéries suit toujours le même processus en vue d'un double objectif :

Le diagnostic mais aussi d'isoler la bactérie. Il sera d'une part, de pratiquer un examen permettant de fournir une réponse rapide. L'examen microscopique à la recherche de BAAR est le plus courant. En fonction du contexte, d'autres méthodes pourront également être mises en œuvre. D'autre part, de procéder à une mise en culture, avec des délais de réponse prolongés, qui aura pour mérite de sensibiliser alors possible de l'identifier, de mesurer sa sensibilité aux antibiotiques et éventuellement de procéder à des études d'ordre épidémiologique (Guillet-Caruba *et al.*, 2014).

9.1.1.1.Examen microscopique

L'examen microscopique direct est un outil très simple et rapide renseignant sur la présence de BAAR dans les échantillons biologiques. Dans la démarche diagnostique de *tuberculose* pulmonaire associée à des signes clinico-radiologiques, voire histologiques, l'examen direct renseigne sur le caractère bacillifère et donc contagieux du patient, permettant ainsi de conforter voire d'imposer l'isolement respiratoire du patient et de dépister les éventuels contacts. Cette étape clé repose le plus souvent sur une coloration fluorescente à l'auramine, plus sensible que celle de Ziehl Neelsen (coloration de référence). Le résultat microscopique est un résultat quantitatif dénombrant le nombre de BAAR par frottis ou par champ. Un examen direct négatif permet d'exclure l'éventualité d'un cas bacillifère ou très bacillifère mais n'exclut en aucun cas le fait que le patient puisse être pauci-bacillifère et donc éventuellement contagieux (Guillet-Caruba *et al*, 2014).

9.1.1.2. Culture et identification rapide

Bien que la croissance des mycobactéries du complexe *tuberculosis* soit très lente, le diagnostic de *tuberculose* et la culture demeurent indissociables. Associée à une étape préalable de décontamination-fluidification pour les prélèvements provenant de cavités ouvertes, la culture reste la méthode la plus sensible. Elle permet également d'isoler la souche, support technique nécessaire

à l'identification d'espèce et aux tests de sensibilité aux antituberculeux. La méthode la plus performante associe culture en milieu solide et liquide. Le délai de culture est fonction de la charge bactérienne et peut être corrélé aux résultats de l'examen direct. Les cultures en milieu solide se positivent en 2 à 6 semaines. La plupart des milieux liquides sont couplés à une détection automatique de la croissance (Guillet-Caruba *et al*, 2014).

9.1.1.3. Méthodes moléculaires (Diagnostic direct par amplification génique)

Des tests d'amplification d'acides nucléiques (TAAN) existent depuis maintenant plusieurs années comme moyen de détection directe rapide des microorganismes dans les spécimens biologiques (Rivest *et al*, 2017).

- **Test d'hybridation inverse sur bandelettes (MTBDR®plus, Hain Life Science)**

Ces tests correspondent à une amplification multiplex d'ADN couplée à une hybridation sur bandelettes et sont utilisées en routine pour l'identification des mycobactéries, mais aussi pour la détection de la résistance aux antituberculeux (Guillet-Caruba *et al*, 2014).

- **Tests en développement**

L'amplification génique est également utilisée pour la recherche de petits fragments d'ADN *mycobactérien* dans l'urine (ADN transrénal). En cours de développement depuis quelques années mais non encore commercialisée, cette méthode alternative à l'examen microscopique des expectorations permettrait de détecter à la fois les *tuberculoses* pulmonaires et extra-pulmonaires, notamment chez les enfants ou les patients infectés par le VIH (Guillet-Caruba *et al*, 2014).

9.1.2. Diagnostic indirect (Diagnostic immunologique)

Les tests de libération d'interféron gamma (IGRA) et l'intradermo réaction (IDR) visent à mettre en évidence la mémoire immunitaire suite à un contact avec une mycobactérie du complexe *tuberculosis*. L'IFN-gamma est une des cytokines clé sécrétée par les lymphocytes T en réponse à l'infection à *M. tuberculosis* (Bonnet, 2011). Le diagnostic de la *tuberculose* repose classiquement sur l'examen clinique, l'IDR à la *tuberculine*, les examens radiologiques prescrits en fonction des signes cliniques et l'examen bactériologique (Aubry et Gaüzère, 2021).

9.1.3. Intradermoréaction (IDR) à la *tuberculine*

L'IDR est un test cutané explorant l'hypersensibilité de type retardée induite in vivo par l'injection de *tuberculine* dans le derme à la face antérieure de l'avant-bras. La *tuberculine* contient un mélange de nombreux peptides mycobactériens différents («purified protein derivatives», PPD) dont la plupart sont partagés entre *M. tuberculosis* et le vaccin BCG d'origine bovine et dans une moindre mesure, avec plusieurs espèces de mycobactéries atypiques environnementales.

L'objectif de l'intradermoréaction à la *tuberculine* est le dépistage de la *tuberculose* chez les enfants contacts d'un *tuberculeux* contagieux afin de traiter et guérir le plus rapidement possible les patients atteints de *tuberculose* active. Critère du diagnostic dans toutes les formes de *tuberculose* chez l'enfant et la *tuberculose* extra-pulmonaire chez l'adulte (Oulad kouider et Benkhaled, 2019).



Figure 10-11 : Inoculation de la *tuberculine* par voie intradermique à la fac antérieure de l'avant-bras (Gopi, 2007).

9.1.4. Tests IGRA

Ils reposent sur la détection de la production d'IFN-gamma par les cellules mononuclées sanguines du patient après contact avec des protéines spécifiques de *Mycobacterium tuberculosis* : ESAT-6, CFP-10 et TB7.7. Ces protéines sont délitées dans les souches de BCG. Deux familles de tests sont généralement disponibles : le Quantiféron basé sur la mesure de la production in vitro d'IFN-gamma par test Elisa (QuantiferonTB®) et le test appelé T-SPOT-TB® basé sur une technique d'ELISPOT quantifiant le nombre de cellules mononuclées sanguines capables de produire de l'IFN-gamma en réponse à un contact avec ces différents antigènes (Guillet-Caruba *et al*, 2014).

9.2. Chez l'animale (bovins)

9.2.1. Diagnostic de la *tuberculose* in vivo

Le diagnostic de *tuberculose* in vivo se fait par le test cutané. Les *tuberculines* sont constituées d'un mélange complexe d'antigènes solubles produits par les mycobactéries (*M. bovis* ou *M. avium*), cultivées sur milieux synthétiques liquides, après centrifugation de la culture, les mycobactéries sont tuées par chauffage, et la *tuberculine* est obtenu par filtration, suivi d'une concentration à chaud et d'une purification par fractionnement chimique (purifiées protéines dérivation [PPD]). Ces protéines purifiées sont les plus utilisées. Chez les bovins, on utilise soit le

PPD- bovis seul en « Intra Dermo tuberculation Simple (IDS)» soit les deux : PPD-bovis et PPD-avium en « Intra Dermo tuberculation Comparative (IDC)». Quel que soit la méthode choisie, au lieu de l'injection, la peau est nettoyée et rasée, l'épaisseur de la peau est mesurée à l'aide d'un pied de coulisse ou cutimètre, puis 100µl de la *tuberculine* est injectée au bovin soit à un côté du cou pour l'IDS, soit de chaque côté du cou si on fait une IDC. L'augmentation de l'épaisseur de la peau au site d'injection est mesurée heures après à l'aide du même instrument (OIE, 1996).

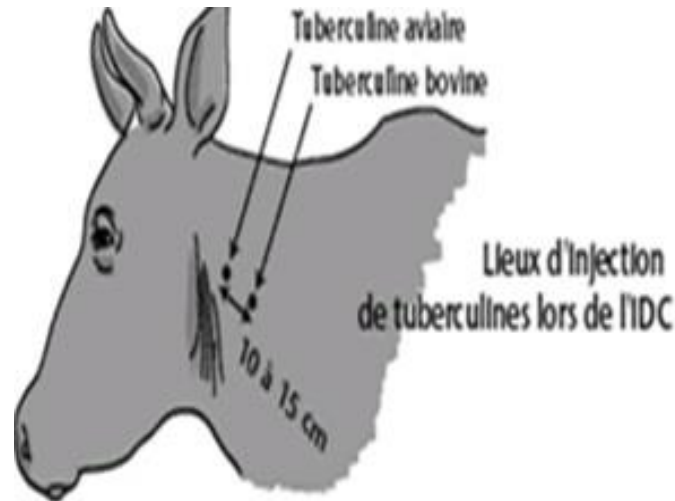


Figure 12 : Lieux d'injection d'une tuberculine lors d'IDS (Matrat, 2014).

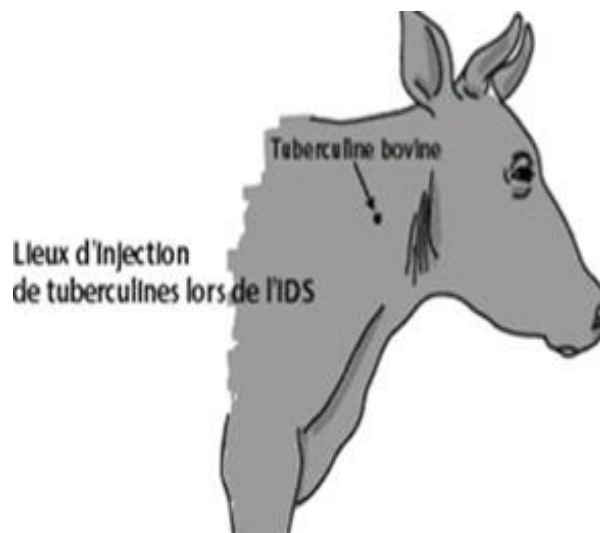


Figure 13 : Lieux d'injection d'une *tuberculine* lors d'IDS (Matrat, 2014).

9.2.2. Diagnostic post-mortem

Ce diagnostic se fait aux abattoirs par observation des lésions en passant par l'histopathologie, la microscopie et la culture jusqu'aux plus pointues qui font appel à la biologie moléculaire, Gene Probe, PCR, Amplification et Hybridation de l'ADN (Adam, 2001).

10. Facteurs de risque de *tuberculose*

Les facteurs de risque de *Tuberculose* dans la population générale sont bien connus : un âge élevé, le sexe masculin, une situation de précarité sociale (incarcération, sans domicile fixe), et le fait d'être né ou d'avoir séjourné de manière prolongée dans une zone de forte endémie tuberculeuse (Coulibaly *et al.*, 2011).

De nombreuses comorbidités sont également associées à un risque plus élevé de *tuberculose* : diabète, pathologie pulmonaire sous-jacente (BPCO, silicose, tabagisme actif), dénutrition, gastrectomie ou bypass jéjunaux-iléal, insuffisance rénale chronique (dialysée ou non). Enfin, toute forme d'immunodépression, en particulier cellulaire, augmente le risque de survenue de *tuberculose* : infection par le VIH, traitement immunosuppresseur (corticoïdes, anti-TNF α), et transplantation d'organes solides (Erkens *et al.*, 2010).

10.1. Facteur de risque de sociaux ou collectif

La *tuberculose* touche principalement les pays en développement et est officiellement considérée comme une maladie « de la pauvreté ». Son incidence est étroitement associée à l'impact de l'infection par le VIH et/ou au PIB (produit intérieur brut) par habitant et à la stabilité socio-économique des pays concernés (Tanne, 2009).

10.2. Facteurs environnementaux

Les facteurs naturels qui affectent les personnes sensibles comprennent : Facteurs biologiques : populations mycobactériennes, y compris les facteurs atypiques qui peuvent déterminer la résistance d'un organisme à la *tuberculose*. Facteurs physiques : météorologie, caractérisée par la géographie climatique (humidité, changements de température ; pression atmosphérique, mouvement de l'air). La pollution de l'air, dont le tabagisme, peut constituer une irritation permanente des voies respiratoires supérieures et modifier les mécanismes de décontamination bronchique. Les catastrophes naturelles (inondations, sécheresses, tremblements

de terre, incendies, etc.) favorisent la propagation de l'infection et augmentent la prévalence de la maladie (**Web.04, 2022**).

11. Traitement

11.1. Chez l'homme

Le traitement de la *tuberculose*, fondé sur une chimiothérapie qui basée sur l'association de plusieurs antibiotiques antituberculeux. La durée de cette chimiothérapie actuellement de 6 à 8 mois (**Mahamat et Traore, 2016**).

11.1.1. Isolement de patients contagieux

En cas de *tuberculose* bacillifères (*tuberculose* pulmonaire avec présence de BAAR à l'examen direct), le patient doit être isolé, avec ou sans hospitalisation, durant la phase de contagiosité maximale. Elle persiste 1 à 3 semaines après l'initiation du traitement. Les critères permettant la levée de l'isolement sont l'amélioration clinique (disparition de la fièvre, diminution de la toux), et/ou la négativation de l'examen direct des expectorations en microscopie. La probabilité d'une résistance aux antituberculeux de 1ère ligne doit être évoquée sur un antécédent de *tuberculose* traitée, une forte prévalence de tuberculoses résistantes dans le pays d'origine du patient, un échappement clinique au traitement ou en cas d'infection par le VIH. L'isolement doit alors être prolongé (**Zumla et al, 2013**).

11.1.2. Principes

Le traitement dépend de plusieurs facteurs : localisation, bactériologie, antécédents de traitements antituberculeux, statut sérologique vis-à-vis du VIH, et suit des protocoles standardisés. La lésion *tuberculeuse* est constituée de deux types de populations de *BK* : - Au sein des cavernes, on trouve une population riche en bacilles, se multipliant rapidement et pouvant donc générer des colonies résistantes, cette population justifie l'intensité de la première phase de traitement. - Au sein des foyers de nécrose caséuse ou dans les macrophages, moins accessibles aux antibiotiques, on trouve une population à multiplication plus lente, pouvant provoquer des rechutes, et justifiant donc un traitement prolongé (**Oliva ; 2017**).

11.1.3. Traitement standard

Il repose sur l'administration quotidienne d'une seule prise orale à jeun d'antibiotiques, de préférence le matin. Le traitement d'attaque dure 2 mois, suivi d'une phase d'entretien pendant les 4 mois suivants. L'objectif de la poly antibiothérapie est d'agir de manière complémentaire sur les différentes populations de *M. tuberculosis* complexe et de prévenir l'émergence de mutants résistants. Ces mutants sont à l'origine des rechutes à bacilles résistants (Zumla *et al*, 2013).

11.1.4. Médicaments antituberculeux

Les principaux médicaments antituberculeux sont décrits ci- dessous (Mouton *et al*, 1997).

- **Rifampicine**

Cet antibiotique bactéricide, dérivé semi synthétique de la rifamycine B, a pour cible l'ARN polymérase ADN dépendante. Les résistances observées sont dues à des mutations à l'origine d'altérations de la cible.

- **Ethambutol**

Il inhibe d'une part le transfert des acides mycoliques dans la paroi et entraîne d'autre part l'accumulation de mono et di-mycolates de tréhalose, provoquant des changements du métabolisme lipidique. Il a une activité principalement bactériostatique et agit sur les bacilles intra et extracellulaires en phase de multiplication.

- **Pyrazinamide**

Son mécanisme d'action n'est pas connu. Il agit en milieu acide et donc sur les bacilles intracellulaires.

11.1.5. Traitement Préventif

11.1.5.1. Vaccination par le BCG

Les premiers essais de vaccination par le *Bacille de Calmette et Guérin* (BCG) datent de 1921. Le BCG est une souche de *Mycobacterium bovis* rendue a virulente par un grand nombre de repiquages sur milieu bilié et glyciné. Le BCG confère une immunité cellulaire relative. De nombreuses études ont été réalisées afin de déterminer l'efficacité de cette vaccination :

Le BCG protège surtout les enfants contre les méningites *tuberculeuses*. Deux méta-analyses ont repris l'essentiel des résultats publiés concernant les nourrissons et les enfants, il ressort que la protection apportée par le BCG est légèrement supérieure chez le nourrisson que chez l'enfant, de l'ordre de 80% pour les formes graves (miliaires et méningites) et de 55% pour les formes pulmonaires. Par ailleurs, le vaccin semble également efficace contre les mycobactéries environnementales puisque des observations faites en Europe du Nord montrent qu'il y a eu, depuis l'arrêt de la vaccination par le BCG, davantage de *mycobactérioses*, notamment ganglionnaires chez l'enfant (Deschaseaux, 2005).

Chez l'adulte, la vaccination par le BCG réduit de 50% le risque de *tuberculose* pulmonaire et extra- pulmonaire, avec cependant des disparités puisque la protection conférée par le BCG varie énormément selon les études et les populations concernées par ces études. Globalement, le vaccin protège pendant au moins 10 à 15 ans avec une efficacité variant de 50 à 60% contre les formes pulmonaires. Par ailleurs, ces études montrent que le BCG est un vaccin qui ne confère pas une immunité totale mais qui présente une spécificité certaine Chapitre 03 : Diagnostic et traitement. 33 puisqu'un arrêt de la vaccination se traduit par une augmentation des cas de *tuberculose* (Deschaseaux, 2005).

L'analyse des avantages et inconvénients de la vaccination par le BCG demande au préalable de disposer d'estimations fiables concernant l'incidence de la maladie tuberculeuse et des mycobactérioses non tuberculeuses, l'efficacité du vaccin, la durée de protection conférée par la vaccination, la fréquence et la gravité des effets indésirables du vaccin, le coût du vaccin ou encore le coût du traitement d'un cas de *tuberculose*. Par ailleurs, la vaccination des populations dites à risque suppose une identification correcte de ces populations : s'il est impossible d'identifier correctement des populations dont l'incidence est 30 à 50 fois plus élevée que celle du reste de la population, une stratégie de vaccination sélective risque d'être inefficace. L'OMS a défini ces 3 critères comme critères de décision de vaccination ou non (Deschaseaux, 2005).

Dans les pays industrialisés, les politiques vaccinales diffèrent énormément d'un pays à l'autre. Aux Etats-Unis (incidence 6/10 la vaccination par le BCG n'a jamais été recommandée, la stratégie de lutte contre la tuberculose reposant sur la détection précoce et le traitement des cas contagieux, ainsi que sur la thérapie préventive des personnes infectées. Au Japon (incidence 26/10 les tests *tuberculiniques* après BCG et la revaccination BCG ont été récemment abandonnés ; la poursuite de la vaccination généralisée des enfants est en discussion, la politique de vaccination

généralisée des adolescents a été remplacée ces dernières années par une approche sélective, c'est-à-dire une vaccination des nouveau-nés dans les régions à haut risque (**Deschaseaux, 2005**).

En Europe occidentale, les politiques vaccinales restent très variables. Dans certains pays comme l'Allemagne et l'Autriche la vaccination n'est pas recommandée. Une dizaine de pays (Belgique, Danemark, Espagne, Italie, Suède...) recommandent une vaccination pour les groupes à risque. Quelques pays dont la France pratiquent encore une vaccination généralisée. Depuis les années 1970, on assiste, en Europe occidentale, à un abandon progressif de la vaccination généralisée des jeunes enfants décidé par les tendances épidémiologiques de la maladie tuberculeuse, les effets secondaires du BCG, la faible efficacité de la vaccination et des considérations de coût-bénéfice mais les études montrent que l'arrêt de la vaccination généralisée entraîne une augmentation de l'incidence de la *tuberculose* et des *mycobactérioses* pédiatriques (**Deschaseaux, 2005**).

11.2. Chez l'animales (bovins)

Actuellement, il n'existe aucun traitement. La seule mesure consiste à tester les animaux, et isoler ceux qui sont infectés puis les tuer (**Diguimbaye, 2004**).

11.2.1. Prophylaxie médicale

Elle a pour objectif de rendre les animaux résistants à l'infection. Il existe deux moyens disponibles : la chimio-prévention (proscrite chez les animaux) et la vaccination. La vaccination : elle est basée sur l'administration du BCG. En médecine vétérinaire, le BCG a suscité de grands espoirs dans le passé, mais les résultats ont été très insuffisants pour trois raisons :

- La vaccination limite les risques d'infection mais elle ne supprime pas le risque qu'un animal vacciné puisse devenir excréteur.
- Les propriétaires sachant leurs animaux vaccinés, négligent les prescriptions sanitaires de prévention.
- Il devient impossible de distinguer lors d'un dépistage tuberculinique les animaux vaccinés des animaux infectés (Merial, 2001). Par conséquent, l'immunité n'étant que partielle et relative, il apparaît extrêmement dangereux, pour des raisons épidémiologiques et hygiéniques, de prescrire chez l'animal une vaccination contre la *tuberculose* (**Bénet, 2016**).

11.2.2. Prophylaxie sanitaire

La seule manière pour l'éradication de la *tuberculose* animale est le dépistage précoce par *tuberculination* avec élimination rapide des animaux atteints, complétée par la prévention contre tout risque d'infection des milieux et des populations non infectés (Thorel, 2003).

11.2.2.1. Mesures défensives

La recrudescence de la production laitière péri-urbaine, les déplacements non réglementés des animaux, le manque d'identification des animaux, le manque de surveillance dans les abattoirs, et la faiblesse des services vétérinaires contribuent de façon significative à la mauvaise maîtrise de la *tuberculose* animale dans ces pays (Vincent *et al*, 2012). Dépistage systématique des bovins par test individuel et l'élimination des animaux infectés ainsi que des animaux ayant été en contact avec ces derniers (**TUBERCULOSE BOVIN RAAPORT**).

11.2.2.2. Mesures offensives

La mise en œuvre régulière de l'intradermo tuberculination et de l'élimination des animaux infectés réduire significativement la *tuberculose* bovine dans le cheptel bovin (Vincent *et al*, 2012).

Le réservoir « traditionnel » de la Tb bovine est constitué par les bovinés, mais de nombreuses autres espèces sont affectées, dont la faune sauvage (Jean, 2013).

La prophylaxie annuelle reste le principal moyen de détection des foyers mais l'origine de la contamination est difficilement identifiable dans la majorité des cas (Perrine, 2014).

Prévention pour informer les propriétaires de bétail sur les risques de la *tuberculose* bovine et la nécessité de pasteuriser le lait et d'inspecter les carcasses après l'abattage (Vincent *et al*, 2012).

Une fois l'assainissement de l'élevage est terminé, le nettoyage et la désinfection de l'étable sont nécessaires afin d'éviter la propagation des *Mycobactéries* (Grozet *et al*, 2019).

Les mesures d'hygiène en milieu hospitalier, protection du personnel, aération et ventilation (Bendadda, 2003).

La prévention contre tout risque d'infection des milieux et des populations indemnes. Cette méthode constitue le fondement actuel de la lutte contre la *tuberculose* animale dans la majorité des pays (**Thorel, 2003**).

Prophylaxie sanitaire sont instaurés à savoir le dépistage et l'abattage des animaux reconnues positifs au test d'intradermo-tuberculation simple (**Ait hommau et Mechtoub, 2012**).

12. Prévention

La lutte contre la *tuberculose* constitue une grande priorité pour le ministère de la santé. C'est ainsi qu'il a procédé en 1991, à la restructuration du programme national de lutte antituberculeuse (PNLAT) en mettant en œuvre la stratégie de lutte contre la tuberculose de l'OMS, universellement connue sous le nom de « DOTS » (Directly Observed Treatment Short-Course) basée sur un traitement de courte durée sous supervision directe (**Hassaine, 2014 ; Souidi, 2014**)

- La vaccination BCG (*Bacille de Calmette-Guérin*)
- Mesures de contrôle environnement et administratif.
- Le traitement préventif de la *tuberculose*.
- Dépistage et diagnostic précoce. (**OMS, 2023**).

ÉTUDE

EXPÉRIMENTALE

1. Matériels et méthodes

1.1. Objectifs de l'étude

Notre travail consiste à présenter, la situation épidémiologique de la tuberculose humaine, pour la période 2016-2025, et la tuberculose bovine pour la période 2009-2024. Ceci, dans le but d'analyser cette situation, pour mieux la diagnostiquer, par rapport à l'application du programme de lutte et de prévention contre la tuberculose. Pour que le tout, soit enfin relia à une série, de mesures et de perspectives d'amélioration de la situation actuelle.

1.2. Zone d'étude

Relizane est une ville d'Algérie, sa nomination "Relizane" provient du berbère qui signifie "colline brûlée". Relizane est située à 135 km à l'est d'Oran, au nord-ouest du pays, elle est limitée au Nord par la wilaya de Mostaganem à l'Ouest par la wilaya de Mascara, à l'Est par la wilaya de Chlef et au Sud par la wilaya de Tiaret. La région a un climat méditerranéen chaud semi-aride en été et tempéré en hiver, avec une pluviométrie variante entre 300 et 500 mm par an. Elle s'étend sur une superficie de 41,870 km² pour 1076305 habitants. Elle est découpée administrativement en 13 daïras et 38 communes (**La direction de la programmation et de suivi budgétaire de la wilaya de Relizane, 2026**).

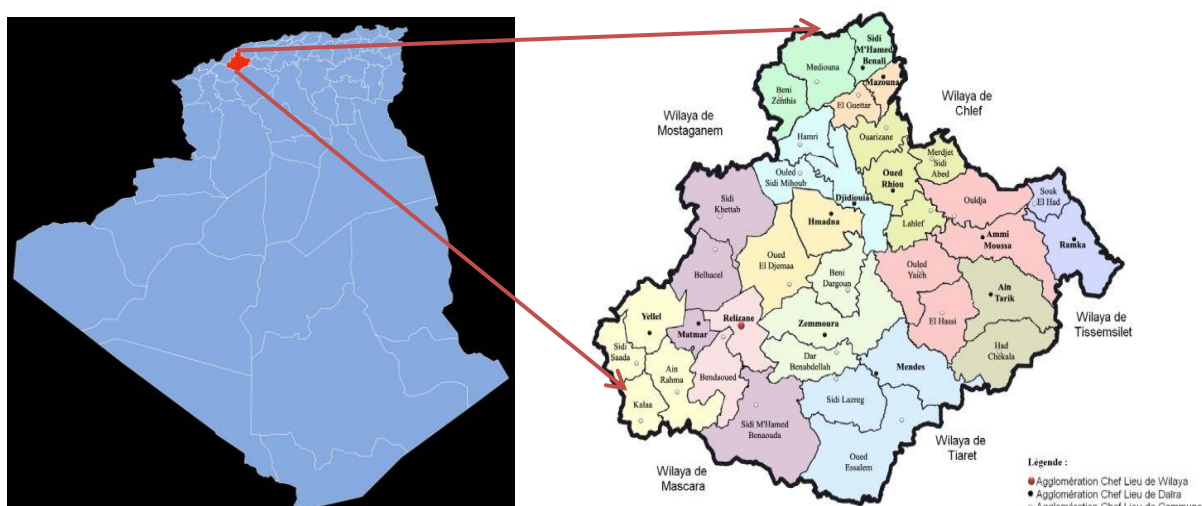


Figure 14 et 15 : La ville de Relizane (<https://www.okbob.net/2020/01/decoupage-administratif-de-la-wilaya-de-relizane.html>)

1.3. Origine des données

1.3.1. La tuberculose humaine

Notre étude a été portée sur l'analyse des données relatives aux cas des tuberculoses humaines pendant la période de 2016 à 2025 dans la région de Relizane. Pour atteindre ces objectifs, nous avons contacté la Direction de la Santé et de la Population (DSP) de la wilaya de Relizane qui nous a fourni les rapports et les données des cas de tuberculose humaine déclarés d'après les registres de leurs services.

La méthodologie consiste à la saisie de toutes les données, puis l'analyse descriptive a porté sur l'âge, le sexe, les formes cliniques de tuberculose, répartition mensuelle et géographique de la maladie.

Aussi des entretiens approfondis sur le terrain ont été faits au sein du centre de lutte contre les maladies contagieuses, avec les médecins spécialisés, visant à collecter les données scientifiques approfondies portant sur les aspects épidémiologiques, physiopathologiques, diagnostiques et thérapeutiques de cette pathologie. Les informations recueillies ont permis de confronter les données théoriques aux pratiques cliniques actuelles et de renforcer la pertinence scientifique de cette étude (voir l'Annex).



Figure 16 : La Direction de la Santé et de la Population (DSP) de la wilaya de Relizane.

1.3.2. La tuberculose bovine

Notre étude a été portée sur l'analyse des données relatives aux dépistages de la tuberculose bovine pendant la période 2009-2024.

Pour la récolte des données sur la tuberculose nous sommes adressées à la Direction des Services Agricoles de la wilaya de Relizane qui nous a fourni les données suivantes :

- Nombre des exploitations visitées
- Nombre des exploitations infectées de tuberculose
- Nombre des bovin dépistés par l'IDR
- Nombre des cas positifs (suite l'IDR)
- Nombre de cas positif découverts aux abattoirs

De plus, dans le cadre de ce mémoire, un entretien sur terrain a été menée auprès des médecins vétérinaires de la Direction des Services Agricoles (DSA) de la wilaya de Relizane, dans le but de recueillir les données scientifiques approfondies relatives à cette pathologie. Les vétérinaires ont notamment apporté des précisions sur les approches de diagnostiques, les protocoles de gestion sanitaire, ainsi que les stratégies de prévention et de lutte mises en œuvre dans les élevages. Cette démarche a permis de confronter les connaissances théoriques aux réalités du terrain et renforcer la rigueur scientifique de cette étude (voir l'Annex).

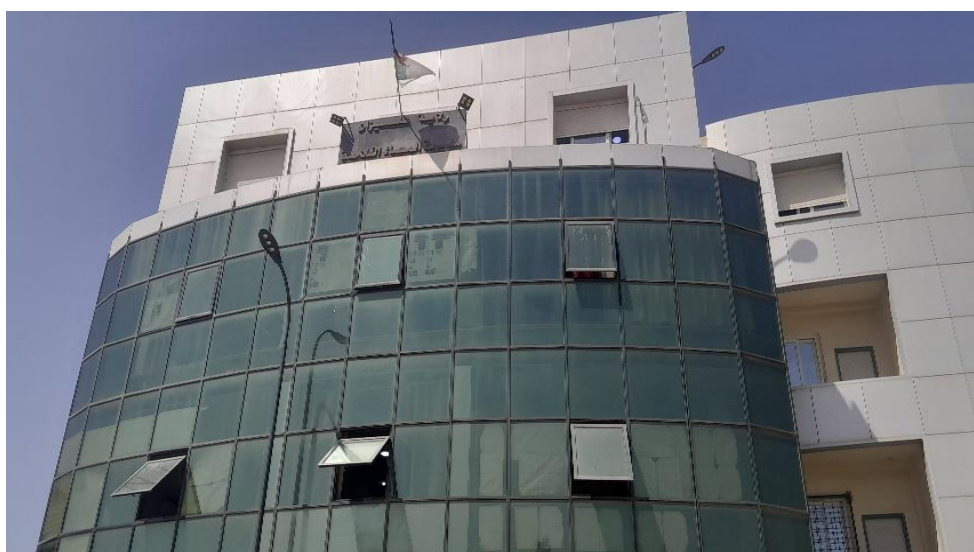


Figure 17 : La Direction des Services Agricoles de la wilaya de Relizane.

1.4. Traitement des données

À l'aide de Microsoft Office Excel 2016, nous avons constitué une base de données. Ensuite, les données sont traitées et analysées, pour être présentées sous forme de tableaux synthétiques et de figures illustratives, accompagnées de texte explicative.

2. Résultats

2.1. Tuberculose humaine

2.1.1. Incidence annuelle de la *tuberculose* humaine toutes formes confondues dans la région de Relizane du 2016 au 2025

Le tableau (01) présente l'évolution annuelle des cas déclarés de *tuberculose* humaine toutes formes confondues dans la région de Relizane du 2016 au 2025. Ainsi que l'incidence correspondant pour /10⁵ habitants.

Les résultats ont montré que la TEP demeure la forme la plus fréquente durant l'ensemble de la période d'étude, avec des incidences systématiquement supérieures à celles de la TP.

Concernant la TP, les incidences ont varié entre 13,37 et 26, 26 cas /10⁵ habitants. La valeur la plus élevée a été observée en 2018, suivie d'une tendance générale à la baisse jusqu'en 2025. Pour TEP, les incidences ont fluctué entre 23, 75 et 39, 23cas /10⁵ habitants, avec également un pic enregistré en 2018. Malgré certaines variations annuelles, les valeurs de la TEP était supérieures à celles de la TP tout au long de période 2016-2025.

Le nombre total des cas déclarés ainsi que l'incidence globale (TP+TEP) ont présenté des fluctuations au cours des années étudiées. L'incidence globale a atteint son maximum en 2018 avec 65,49cas /10⁵ habitants, avant d'enregistrer une diminution progressive durant les années suivantes pour atteindre 42, 72 cas /10⁵ habitants en 2025.

Enfin, l'incidence annuelle moyenne globale estimée durant la période 2016-2025 est de 52,228 cas /10⁵ habitants, traduisant une persistance notable de la *tuberculose* dans la population étudiée.

La figure (18) illustre l'évolution de l'incidence annuelle de la *tuberculose* humaine toutes formes confondues dans la région de Relizane du 2016 au 2025. Les résultats ont montré une variation fluctuante de l'incidence au cours de la période étudiée. Une augmentation progressive été observée entre 2016-2018, avec un passage de 48,34 à 65,49 cas pour 10⁵ habitants, correspondant à la valeur la plus élevée enregistrée durant l'étude. A partir de 2019, l'incidence présente une tendance générale à la diminution, malgré quelques variations modérées observées entre 2021 et 2024. Les valeurs restent relativement stables autour de 49 à 51 cas pour 10⁵ habitants durant cette période. En 2025, l'incidence atteint sa valeur la plus faible avec 42, 72 cas pour 10⁵ habitants. Dans l'ensemble, la figure (18) met en évidence une évolution non linéaire de l'incidence de la tuberculose, caractérisée par une phase ascendante initiale suivie d'une diminution progressive au cours des dernières années de l'étude.

Tableau 01 : Incidence annuelle de la *tuberculose* humaine toutes formes confondues dans la région de Relizane du 2016 au 2025

Année	Population	Nombre des cas déclarés		Incidence annuelle/10 ⁵ habitants		Incidence annuelle/10 ⁵ habitants
		TP	TEP	TP	TEP	TP+TEP
2016	837717	206	199	24,59	23,75	48,34
2017	862438	222	318	25,74	36,87	62,61
2018	886969	233	348	26,26	39,23	65,49
2019	911080	202	309	22,17	33,91	56,08
2020	934845	179	256	19,14	27,38	46,52
2021	958518	181	308	18,88	32,13	51,01
2022	1017792	207	295	20,33	28,98	49,31
2023	1037066	183	349	17,64	33,65	51,29
2024	1052632	182	333	17,28	31,63	48,91
2025	1076305	144	316	13,37	29,35	42,72
Incidence annuelle moyen	/	/	/			52.228

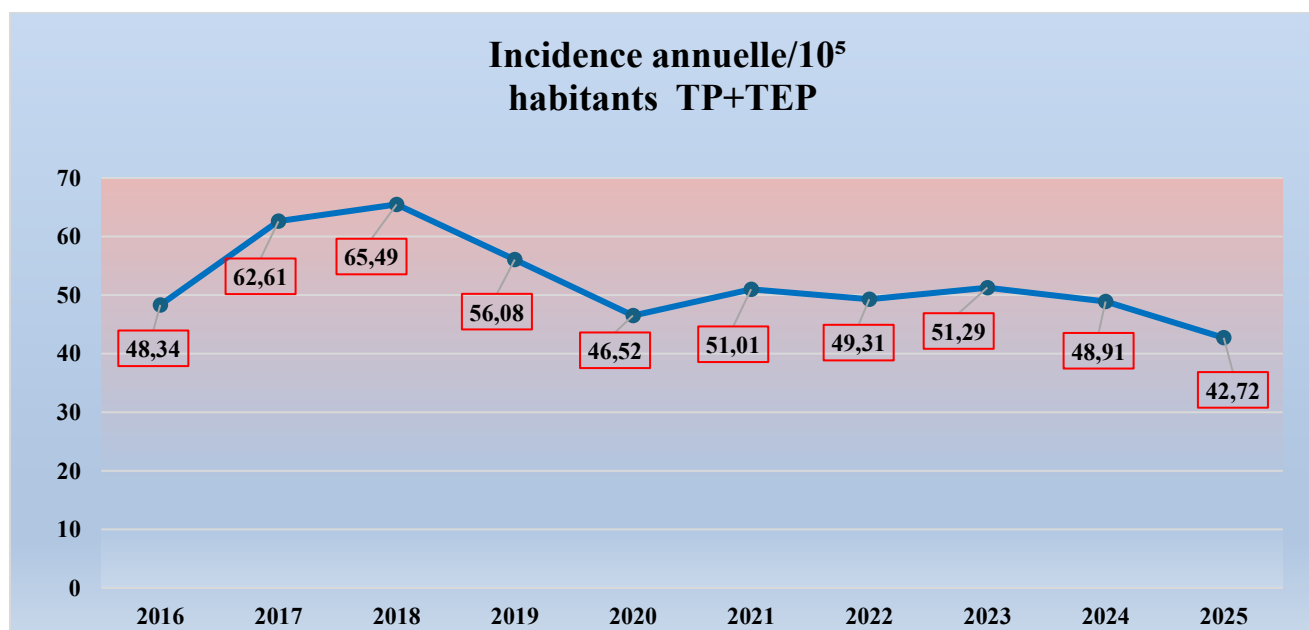


Figure 18 : Évolution annuelle de l'incidence de la *tuberculose* humaine toutes formes confondues dans la région de Relizane du 2016 au 2025

2.1.2. Incidence annuelle de la *tuberculose* pulmonaire et extra pulmonaire dans la région de Relizane du 2016 au 2025

La figure (19) illustre l'évolution de l'incidence annuelle de la *tuberculose* humaine toutes formes confondues dans la région de Relizane du 2016 au 2025. Les résultats ont montré une prédominance constante des formes extra- pulmonaire par rapport aux formes pulmonaire durant toute la période 2016 à 2025. L'incidence de la TEP a enregistré des fluctuations modérées, avec une augmentation progressive entre 2016 et 2018, atteignant un pic de 39,23 cas /10⁵ habitants en 2018, suivi d'une diminution relative puis d'une évolution irrégulière jusqu'en 2025, où elle atteint 29,35cas / 10⁵ habitants.

Concernant la TP, les taux observés demeurent globalement inférieurs à ceux de la TEP, avec une légère hausse entre 2016 et 2018, passant de 24,59 à 26,26 cas /10⁵ habitants, puis une tendance générale à la baisse à partir de 2019 pour atteindre la valeur minimale de 13,37 cas /10⁵ habitants en 2025.

Dans l'ensemble, ce profil épidémiologique met en évidence une évolution fluctuante de la TEP et une régression progressive de la TP au cours de la période étudiée, traduisant une différence notable dans la dynamique des deux formes cliniques au sein de la région de Relizane.

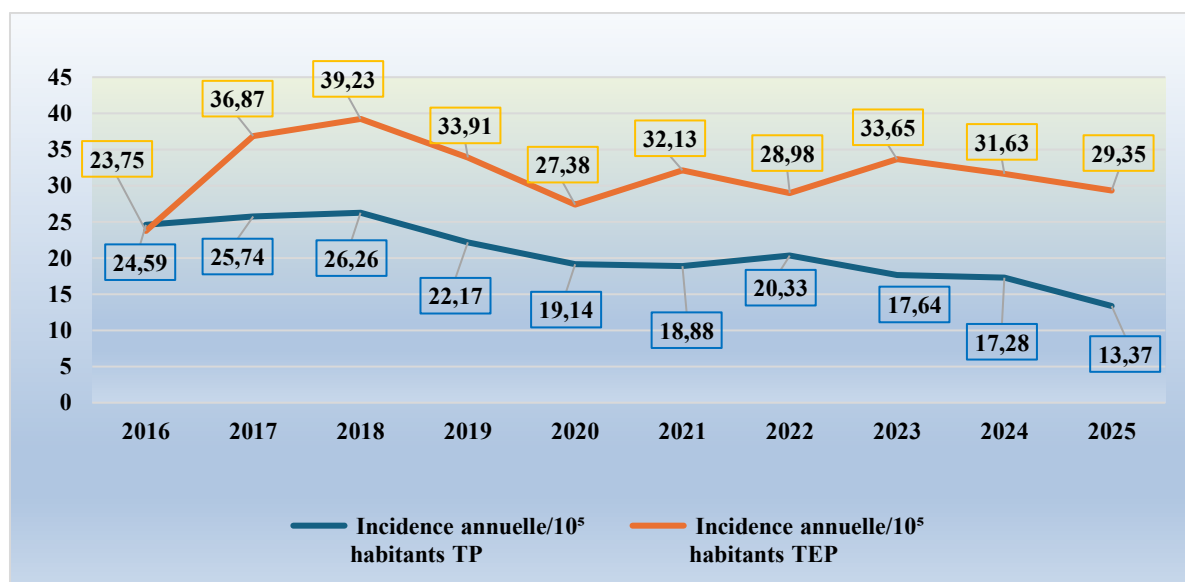


Figure 19 : Évolution annuelle de l'incidence de la *tuberculose* pulmonaire et extra pulmonaire dans la région de Relizane du 2016 au 2025

2.1.3. Répartition des cas de la *tuberculose* humaine selon la fréquence des formes cliniques dans la région de Relizane du 2016 au 2025.

La figure (20) présente la répartition des cas de *tuberculose* humaine selon les formes clinique (TP et TEP), dans la région de Relizane durant la période 2016-2025. Les résultats montrent une prédominance des formes extra- pulmonaire, représentant 61% de l'ensemble des cas enregistrée, tandis que les formes pulmonaires constituent 39% des cas.

Cette distribution met en évidence une fréquence plus élevée de la TEP par rapport à la TP au cours de la période 2016-2025.

Ainsi, les formes extra-pulmonaires apparaissent comme la manifestation clinique la plus fréquente dans la région de Relizane, traduisant une répartition inégale des différentes formes de la maladie.

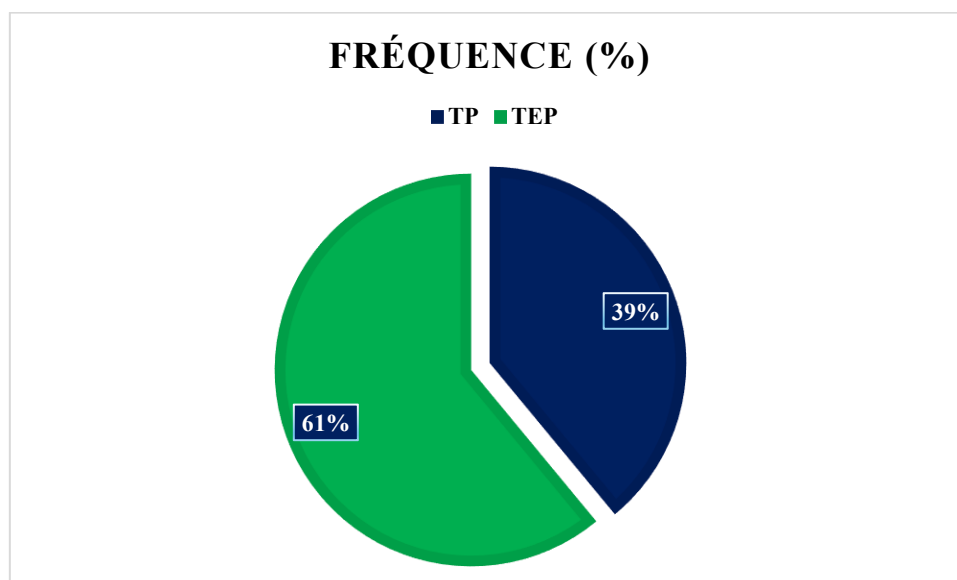


Figure 20 : Répartition des cas de la *tuberculose* humaine selon la fréquence des formes cliniques dans la région de Relizane du 2016 au 2025.

2.1.4. Répartition des cas de la *tuberculose* humaine toutes formes confondues selon le sexe dans la région de Relizane du 2016 au 2025

La figure (21) représentant la répartition des cas de la *tuberculose* humaine toutes formes confondues selon le sexe dans la région de Relizane, les résultats ont montré des variations d'une année à une autre. En 2016, les hommes étaient légèrement plus touchés avec 209 cas contre 196 cas chez les femmes. En 2017 et 2018, une prédominance féminine a été observée avec respectivement 317 et 308 cas chez les femmes contre 223 et 273 cas chez les hommes. En 2019 et 2020, les cas deviennent presque équilibrés entre les deux sexes. En

2021, les femmes restent légèrement plus atteintes (255 cas contre 234 cas). En revanche, les hommes dominent en 2022 et 2023 avec respectivement 254 et 259 cas contre 248 et 273 cas chez les femmes. En 2024, les deux sexes présentent des valeurs presque identiques, tandis qu'en 2025 les femmes enregistrent encore un nombre plus élevé de cas (245 cas contre 215 cas chez les hommes).

La figure (22) représenté la répartition des cas de *tuberculose* humaine toutes formes confondues dans la région de Relizane durant la période 2016 au 2025, les résultats ont montré une légère prédominance féminine avec 51% des cas, contre 49% cas chez les hommes, indiquant que les deux sexes sont presque touchés de manière similaire.

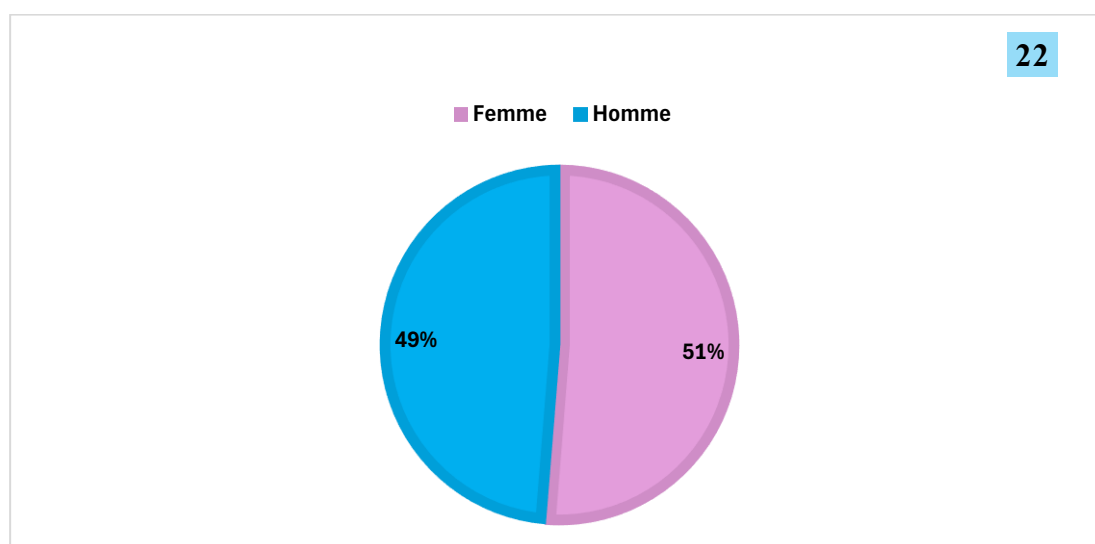
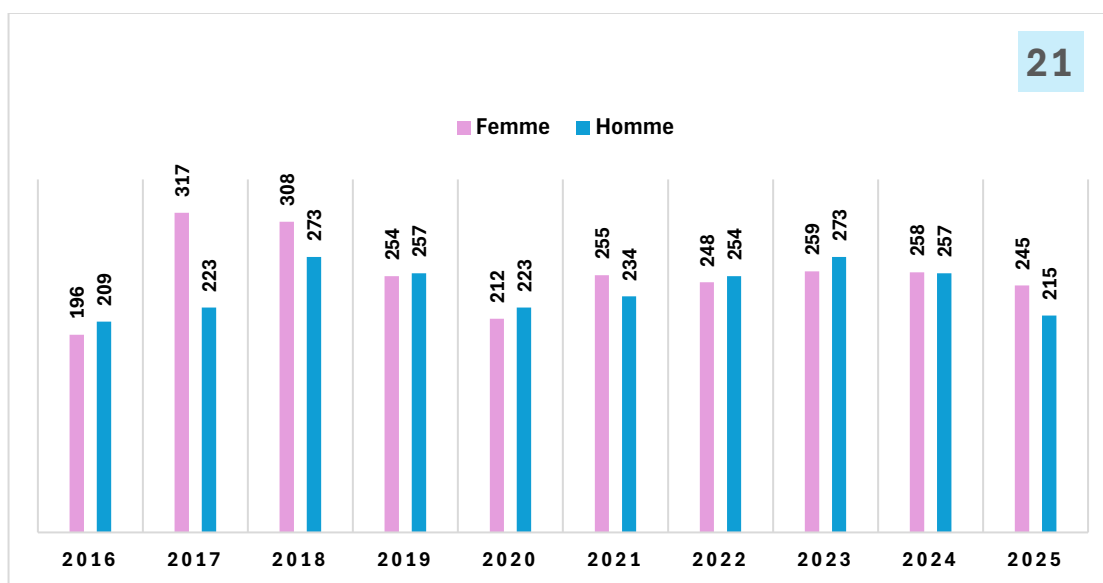


Figure 21 et 22 : Répartition des cas de la *tuberculose* humaine toutes formes confondues selon le sexe dans la région de Relizane du 2016 au 2025

2.1.5. Répartition des cas de la *tuberculose* humaine toutes formes confondues selon la tranche d'âge dans la région de Relizane du 2016 au 2025

La figure (23) représente la répartition des cas de la *tuberculose* humaine toutes formes confondues selon l'âge dans la région de Relizane du 2016 au 2025. Les résultats ont montré une variation interannuelle avec une prédominance constante de la tranche d'âge 20 - 44 ans sur l'ensemble des années étudiées. Les effectifs les plus élevés sont globalement enregistrés en 2018, notamment chez la tranche d'âge 20 - 44 ans avec un pic de 338 cas, suivi de 2017 et 2019 qui présentent également des valeurs importantes dans cette même tranches d'âge. Les autres groupes d'âge suivent la même tendance mais avec des effectifs plus faibles.

La tranche 45-64 ans occupe une place intermédiaire avec une évolution relativement stable et une légère augmentation vers les dernières années, tandis que les sujets de 65 ans et plus présentent des fluctuations variables mais restent significatifs.

En revanche, les tranches d'âges 0-14 ans et 15-19 ans demeurent les moins touchées durant toute la période, avec des valeurs globalement faibles malgré quelques variations ponctuelles.

Globalement, l'année 2018 représente la période la plus marquée par une forte incidence, confirmant une concentration des cas chez la population adulte, en particulier la tranche 20-44 ans.

La figure (24) représente la répartition des cas de la *tuberculose* humaine toutes formes confondues selon l'âge dans la région de Relizane (2016 -2025), les résultats ont montré une prédominance nette chez les jeunes adultes avec un pic important dans la tranche de 20 à 44 ans (51,91%). Les autres tranches d'âges présentent des proportions plus faibles 45-64 ans (16,98%) et 65 ans et plus (16,01%). Les jeunes de 15-19 ans (8,77%) et les enfants de 0 -14 ans (6,31%) restent les moins touchés.

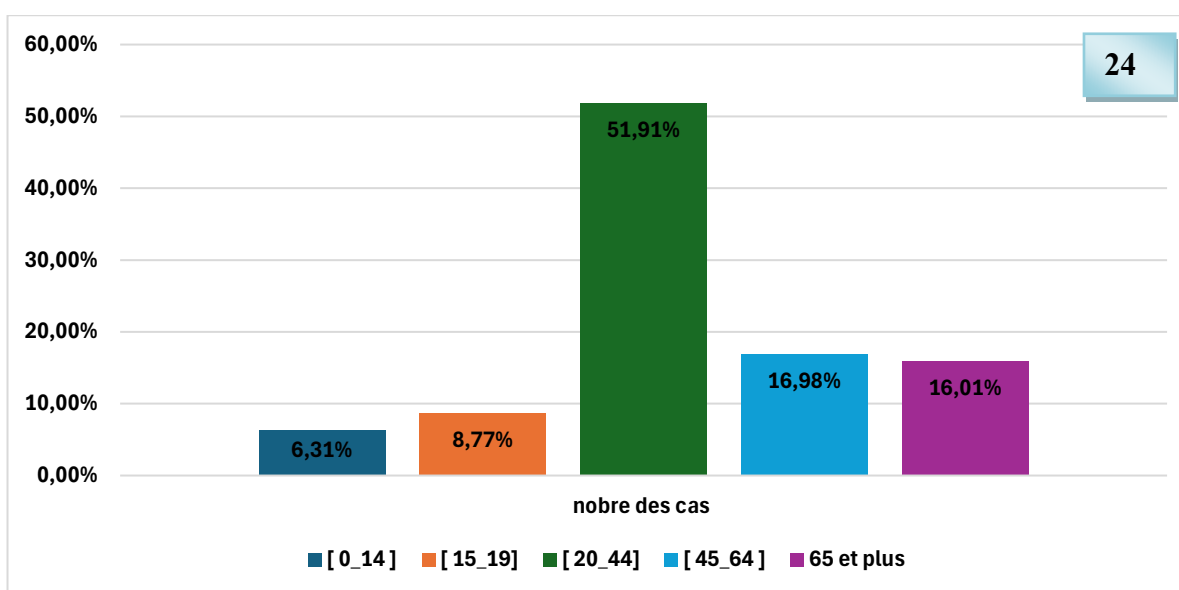
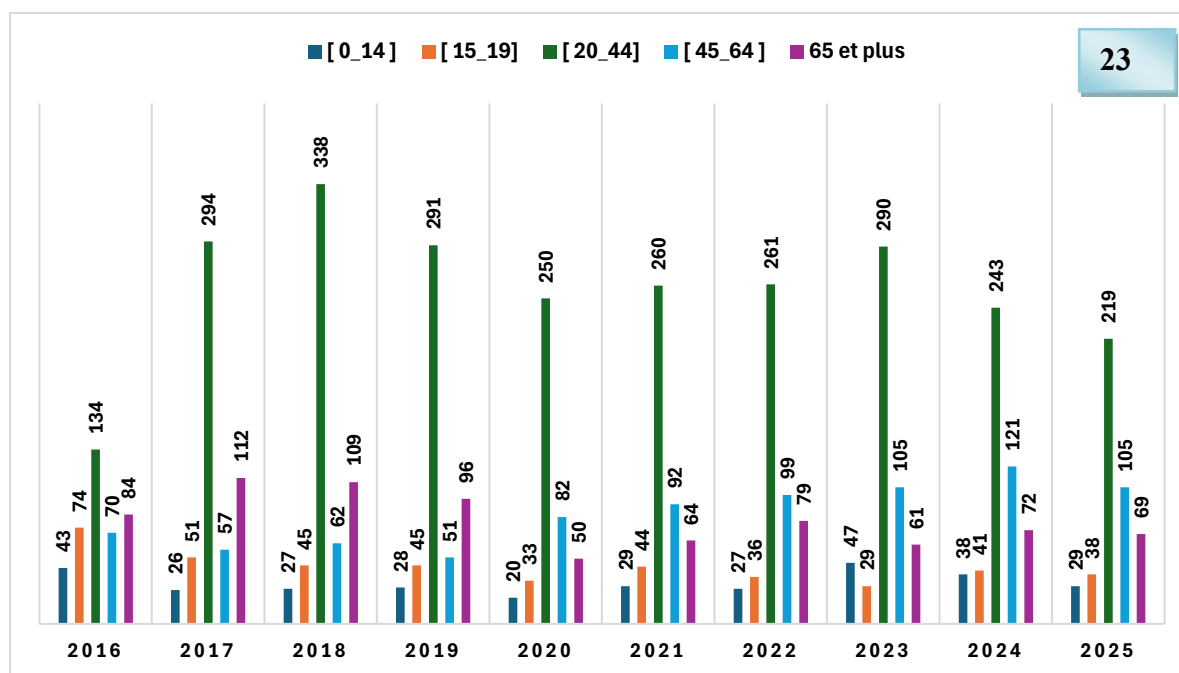


Figure 23 et 24 : Répartition des cas de la *tuberculose* humaine toutes formes confondues selon la tranche d'âge dans la région de Relizane du 2016 au 2025

2.1.6. Répartition mensuelle des cas de la *tuberculose* humaine toutes formes confondues dans la région de Relizane du 2016 au 2025

Le tableau (02) et la figure (25) représente la répartition mensuelle des cas de la *tuberculose* humaine toutes formes confondues dans la région de Relizane durant la période 2016 -2025. Les résultats révèlent une fluctuation du nombre des cas au cours de l'année. Le

nombre des cas débute avec 8,32% (414 cas) au mois de janvier, puis augmente légèrement en février 8,83% (439 cas), avant de diminuer en mars 8,20% (408 cas). Une nouvelle augmentation est observée en avril 8,73% (434 cas) pour atteindre le pic maximal au mois de mai avec 10,22% (508 cas). A partir du mois de juin, une diminution progressive des cas est enregistrée avec 9,03% (449 cas) en juin, 8,24% (410 cas) en juillet et 7,68% (382) en aout. Les mois de septembre et octobre ont montré une légère stabilité avec respectivement 7,92 % (394), 7,98% (397 cas), suivie d'une baisse en novembre 7,72% (384 cas) et décembre 7,06% (351cas) qui représente la valeur minimale. Globalement, les résultats mettent en évidence une variation saisonnière des cas de la *tuberculose*, avec une augmentation notable au printemps et une diminution progressive vers la fin de l'année.

Tableau 02 : Répartition mensuelle des cas de la *tuberculose* humaine toutes formes confondues dans la région de Relizane du 2016 au 2025

Mois	Nombre des cas	Fréquence (%)
Janv.	414	8,32%
Févr.	439	8,83%
Mars	408	8,20%
Avr.	434	8,73%
Mai	508	10,22%
Juin	449	9,03%
Juil.	410	8,24%
Aout	382	7,68%
Sept	394	7,92%
Oct.	397	7,98%
Nov.	384	7,72%
Déc.	351	7,06%

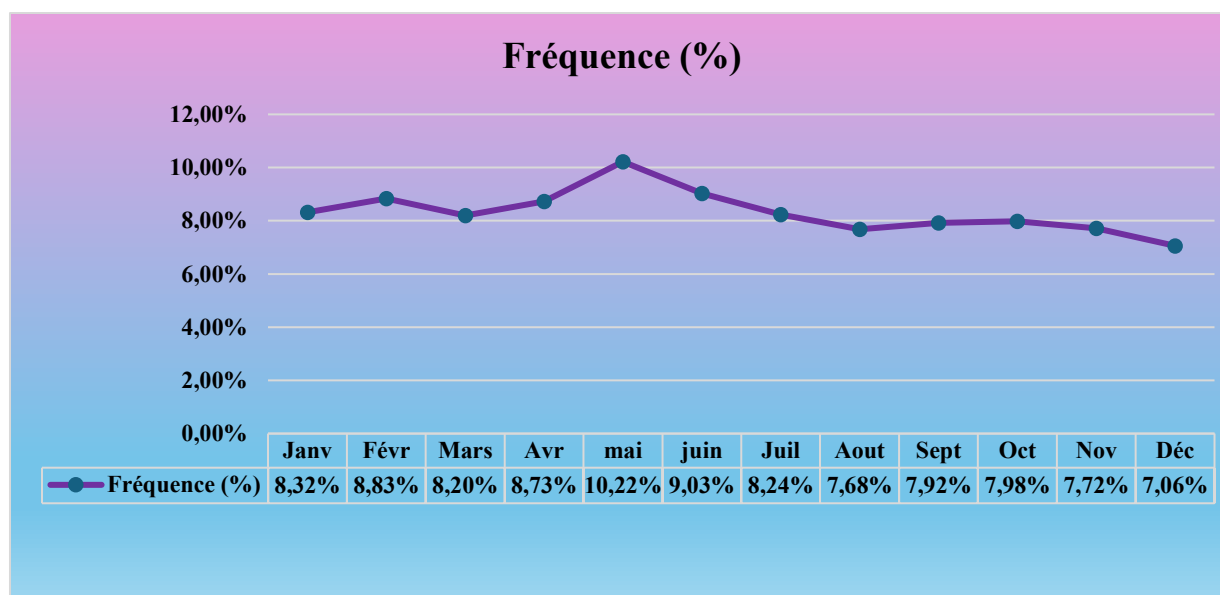


Figure 25 : Répartition mensuelle des cas de la *tuberculose* humaine toutes formes confondues dans la région de Relizane du 2016 au 2025

2.1.7. Répartition géographique de la *tuberculose* humaine toutes formes confondues dans la région de Relizane du 2016 au 2025

Le tableau (03) met en évidence une disparité importante dans la répartition géographique des cas de la *tuberculose* humaine toutes formes confondues au niveau des communes de région de Relizane durant la période 2016-2025. Les résultats ont montré une variation du nombre du cas d'une commune à une autre.

La commune de Relizane occupe la première position avec 1163 cas, représentant 23,40% de l'ensemble des cas enregistrés. Elle est suivie par la commune d'Oued Rhiau avec 668 cas (13, 44%). Des fréquences relativement élevées sont également observées dans la commune de Yellal avec 268 cas (5,39%), Zemmoura avec 220 cas (4,42%), Jdiouia avec 195 cas (3,92%) et Oued El Djemaa avec 192 cas (3.86%).

Les communes de Bendaoud enregistrent 189 cas (3,80%) suivies par Ammi Moussa avec 175 cas (3,52%), Mediouna avec 164 cas (3,29%) et El Matmar avec 152 cas (3,05%). Les autres communes présentent des fréquences intermédiaires, notamment Mazouna, Ramka, Sidi M'Hamed Ben Ali et Belcel.

En revanche, les fréquences les plus faibles ont été observées dans certaines communes telles que Merdja et El Hassi avec 11 cas (0,22%) pour chacune, ainsi que Oualdja avec seulement 8 cas, soit 0,16% du total des cas recensés.

Dans l'ensemble, les résultats mettent en évidence une répartition hétérogène des cas de tuberculose entre les différentes communes de la région de Relizane durant la période

d'étude, avec une concentration plus importante des cas de la tuberculose dans certaines communes par rapport à d'autres.

Tableau 03 : Répartition géographique de la *tuberculose* humaine toutes formes confondues dans la région de Relizane du 2016 au 2025

Communes	Nombre des cas	Fréquence (%)
Relizane	1163	23,40%
Oued Rhiou	668	13,44%
Yellel	268	5,39%
Zemmora	220	4,42%
Jdiouia	195	3,92%
Oued El Djemaa	192	3,86%
Bendaoud	189	3,80%
Ammi Moussa	175	3,52%
Mediouna	164	3,29%
El Matmar	152	3,05%
Hamadena	137	2,75%
Belhacel	126	2,53%
Mendes	124	2,49%
Mazouna	114	2,29%
Sidi Saada	107	2,15%
Kalaa	99	1,99%
S M Benali	84	1,69%
Beni Derghoun	74	1,48%
Ouarizane	68	1,36%
Oued Esselem	62	1,24%
Ouled Yaich	61	1,22%
Elguettar	57	1,14%
Sidi Khettab	53	1,06%
Hamri	48	0,96%
S M Benaouda	46	0,92%
Ain Tarik	45	0,90%
Ain Rahma	43	0,86%

Ramka	38	0,76%
Beni Zentis	34	0,68%
O S Mihoub	31	0,62%
Lahlef	31	0,62%
Had Chekala	21	0,42%
Souk El Had	19	0,38%
Dar Benabda Ellah	16	0,32%
Sidi Lazreg	16	0,32%
Merdja	11	0,22%
El Hassi	11	0,22%
Oualdja	8	0,16%

2.1.8. Les données d'entretien obtenues sur la *tuberculose* humaine par les médecins

➤ Les principaux symptômes de la *tuberculose* humaine

Les symptômes pour la *tuberculose* pulmonaire sont crachats, douleur thoracique, essoufflent...

Et pour la *tuberculose* extra pulmonaire on a par exemple les symptômes de la *tuberculose* ganglionnaire « gonflement des ganglions ». Les symptômes de la méningite *tuberculeuse* « maux de tête sévère » et les symptômes de la *tuberculose* osseuse « fièvre et perte de poids ».

➤ Le diagnostic de la *tuberculose* humaine

Pour la *tuberculose* pulmonaire on a l'examen de crachas et l'IDR, et pour la *tuberculose* extra pulmonaire on a la biopsie, l'IDR, et l'IRM

Le diagnostic de la *tuberculose* repose principalement sur l'examen microscopique des expectorations. Cette méthode consiste à analyser un échantillon de crachat afin de détecter la présence du *Mycobactérie tuberculosis*, elle est simple, rapide et largement utilisée dans les structures de santé, bien que sa sensibilité puisse être limitée dans certains cas.

Les figures ci-dessous illustrent les différentes phases de l'examen de crachat :



Figure 26 : Matériel de l'examen de crachat.



Figure 27 : stérilisation du matériel de l'examen de crachat.



Figure 28 : prélèvement de l'échantillon, étalement sur la lame et fixation par la chaleur.



Figure 29 : Recouvrir la lame de fuchsine phéniquée et chauffer pendant 3 min.



Figure 30 : lavage à l'eau de robinet.



Figure 31 : Application de l'acide H_2SO_4 pendant 3min et lavage à l'eau.

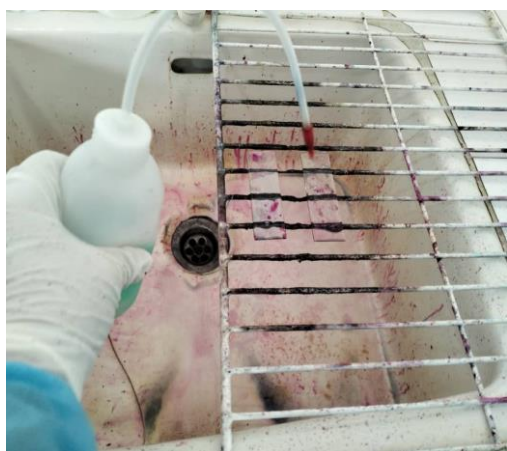


Figure 32 : Application de l'Alcool pendant 5 min et lavage à l'eau.



Figure 33 : Coloration avec Blue de méthylène pendant 1 min et lavage à l'eau.



Figure 34 : Laisser sécher.



Figure 35 : Observation microscopique à GX100 (application de l'huile de vaseline).

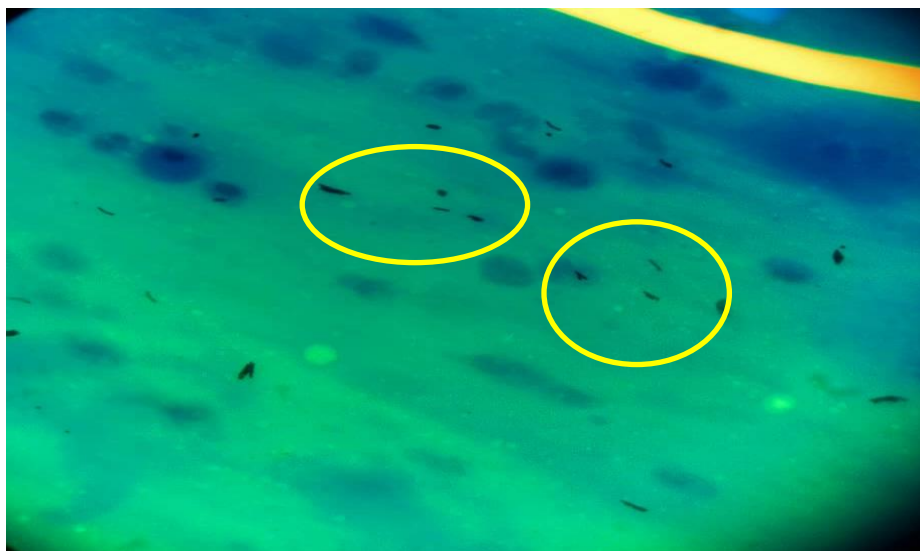


Figure 36 : Présence de *bacilles de KOCH*.

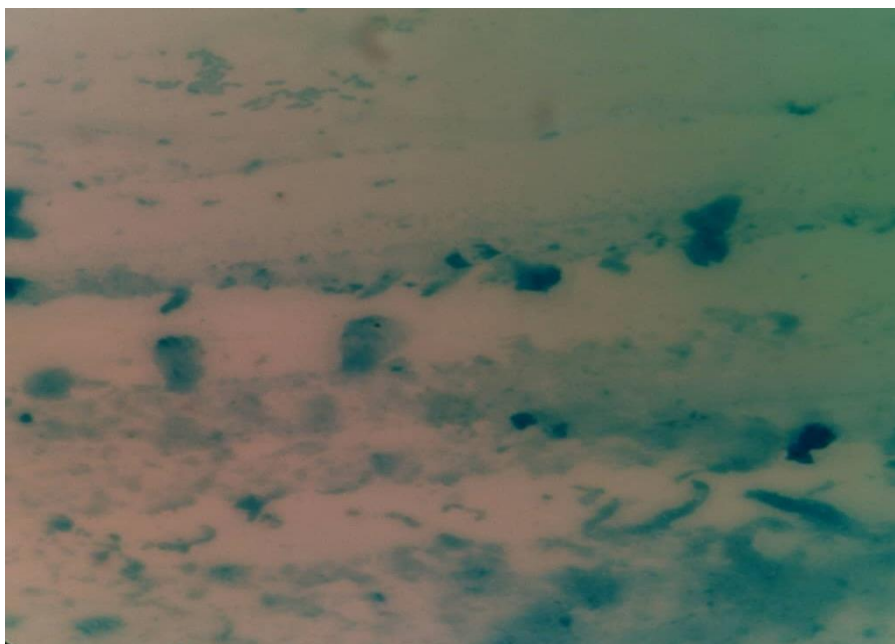
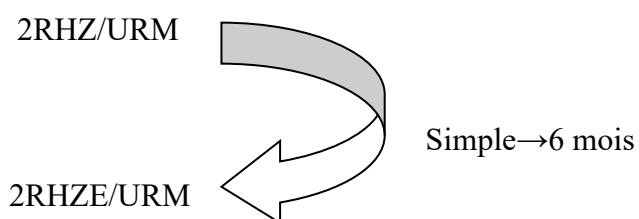


Figure 37 : Absence de *basiles de KOCH*.

➤ **Le traitement de la *tuberculose* humaine**

Pour la *tuberculose* pulmonaire : 2RUZE /URU →6 mois

Por la *tuberculose* extra pulmonaire :



➤ **Le suivie de patients**

Par l'éducation thérapeutiques et le contrôle chaque mois.

➤ **La prévention**

Par l'isolement de malade, la vaccination, l'éducation thérapeutique et le dépistage.

➤ **Le rôle de centre**

Dépistage et diagnostic, traitement et suivi et dépistage les personnes en contacts avec le patient.

➤ **Les difficultés**

Les niveaux sociaux économique bas des patients, difficultés de diagnostic, problèmes d'accès aux soins, rupture de traitement.

➤ **Les conseils pour éviter la *tuberculose***

La prévention, l'hygiène, l'aération, et la vaccination.

➤ **Oui la *tuberculose* humaine est généralement répandue dans la région de Relizane.**

2.2. *Tuberculose* bovine

2.2.1. Nombre des exploitations infectées par la *tuberculose* bovine durant les années 2009 à 2024

Le tableau (04) présente l'évolution annuelle du nombre des exploitations visitées ainsi que des exploitations infectées par la *tuberculose* bovine durant la période 2009-2024. Les résultats ont montré une variation importante du nombre d'exploitation visitées d'une année à une autre, avec des valeurs maximales enregistrées en 2011 (457 exploitations) et 2009 (406 exploitations), tandis que les effectifs les plus faibles ont été observés en 2024 avec une seule exploitation visitée.

Concernant les exploitations infectées, les données révèlent une faible fréquence des cas positifs durant l'ensemble de la période étudiée. La majorité des années n'ont enregistré aucune exploitation infectée, alors que quelques cas isolés ont été notés en 2012, 2013, 2016, 2023 et 2024 avec une exploitation infectée pour chaque année.

Dans l'ensemble, les résultats mettent en évidence une faible occurrence des exploitations atteintes par la *tuberculose* bovine malgré les fluctuations observées dans le nombre des exploitations visitées au cours de la période d'étude.

Tableau 04 : Nombre des exploitations infectées de la *tuberculose* bovine durant les années 2009 à 2024

Année	Nombre des exploitations visitées	Nombre des exploitations infectées de tuberculose
2009	406	00
2010	23	00
2011	457	00
2012	11	01
2013	54	01
2014	10	00
2015	147	00
2016	101	01
2017	153	00
2018	00	00
2019	100	00
2020	00	00
2021	63	00
2022	86	00
2023	44	01
2024	01	01

2.2.2. Répartition annuelle de la prévalence des cas de la *tuberculose* bovine dépistés par l'intradermo-réaction (IDR) durant les années 2009 à 2024

Le tableau (05) présente l'évolution des cas de la *tuberculose* bovine dépistés par IDR entre 2009 et 2024. Les résultats ont révélé une fluctuation du nombre de bovins testés ainsi qu'une faible fréquence des cas positifs durant la période étudiée. Aucune réaction positive n'a été enregistrée pendant plusieurs années, notamment en 2009, 2010, 2011, 2014, 2015, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021 et 2022. En revanche, quelques cas positifs ont été observés en 2012, 2013, 2016, 2023 et 2024.

Le nombre le plus élevé de bovins contrôlés a été enregistré en 2011 avec 4854 bovins, alors que l'effectif le plus faible a été noté en 2024 avec seulement 30 bovins testés.

La prévalence la plus élevée a été observée en 2024 avec un taux de 10%, tandis que les autres taux enregistrés ont été faibles, notamment 1,12% en 2012, 0,21% en 2013, 0,16% en

2016, 0,17% en 2023. Globalement, ces résultats mettent en évidence une évolution irrégulière mais une faible prévalence de la *tuberculose* bovine au cours les années étudiées.

La figure (38) représentant l'évolution de la prévalence de de la *tuberculose* bovine dépistée par IDR durant la période allant de 2009-2024. Les résultats ont montré une absence de cas positif entre 2009 et 2011, suivie d'une légère augmentation en 2012 ou la prévalence atteint 1,12%. Par la suite, les taux enregistrés demeurent très faibles, voire nuls entre 2013 et 2023, En revanche une augmentation importante de la prévalence été notée en 2024, atteignant 10%, ce qui représente la valeur la plus élevée enregistrée durant toute la période d'étude. Ces résultats traduisent ainsi une évolution irrégulière de la prévalence de la *tuberculose* bovine au cours les années.

Tableau 05 : Evolution des cas de la *tuberculose* bovine dépistés par l'intradermo-réaction (IDR) durant les années 2009 à 2024

Année	Nombre du bovin dépisté par l'IDR	Nombre des cas positifs	Prévalence
2009	3913	0	0%
2010	4400	0	0%
2011	4854	0	0%
2012	89	1	1,12%
2013	470	1	0,21%
2014	165	0	0%
2015	1588	0	0%
2016	1261	2	0,16%
2017	1558	0	0%
2018	0	0	0%
2019	1776	0	0%
2020	0	0	0%
2021	1733	0	0%
2022	1447	0	0%
2023	1122	2	0,17%
2024	30	3	10%

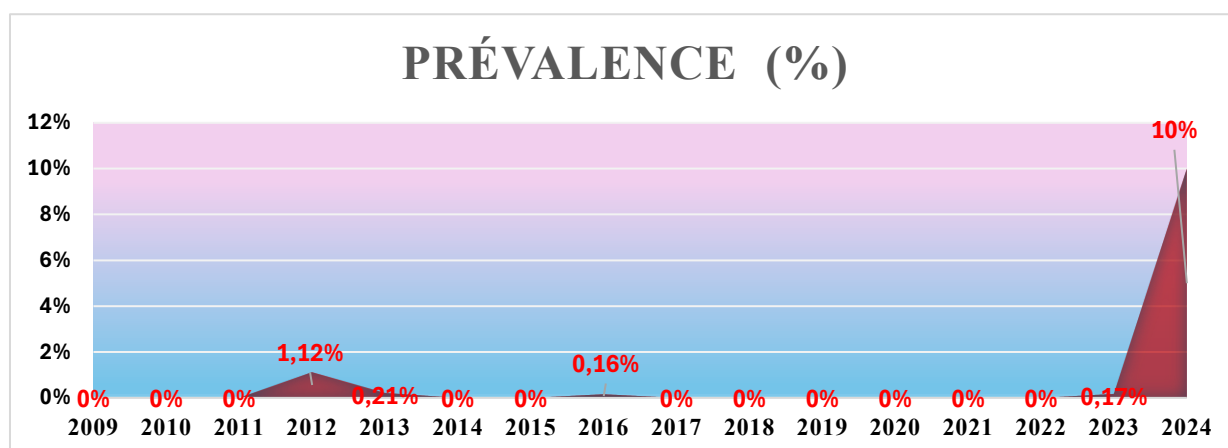


Figure 38 : Evolution des cas de la *tuberculose* bovine dépistés par l'intradermo-réaction (IDR) durant les années 2009 à 2024

2.2.3. Répartition annuelle de nombre de cas atteints de la *tuberculose* bovine découverts par l'inspection sanitaire des carcasses au niveau des abattoirs durant les années 2009 à 2024

La figure (39) montre l'évolution annuelle du nombre de cas positif de la *tuberculose* bovine détectés lors de l'inspection sanitaire des carcasses au niveau des abattoirs entre 2009 et 2024. Durant la première période (2009-2010), le nombre de cas enregistrés reste faible avec 3 à 4 cas. A partir de 2011, on a observé une tendance à la hausse progressive, passant de 12 cas en 2011 à 19 cas en 2014. Le pic le plus élevé est atteint en 2015 avec 43 cas, suivi d'une légère diminution en 2016 avec 37 cas puis en 2017 avec 22 cas. L'année 2018 ne présente aucun cas détecté. Après cette période, une réapparition des cas est constatée à partir de 2019 avec 10 cas, suivie de fluctuations modérées entre 2020 et 2022 (4 à 14 cas). L'année 2023 se distingue par une nouvelle augmentation (26 cas), alors qu'en 2024, une baisse est à nouveau observée avec 10 cas. L'ensemble de ces résultats met en évidence une évolution fluctuante de la *tuberculose* bovine découverte dans les abattoirs au cours de la période étudiée, avec deux pics majeurs en 2015 et 2023.

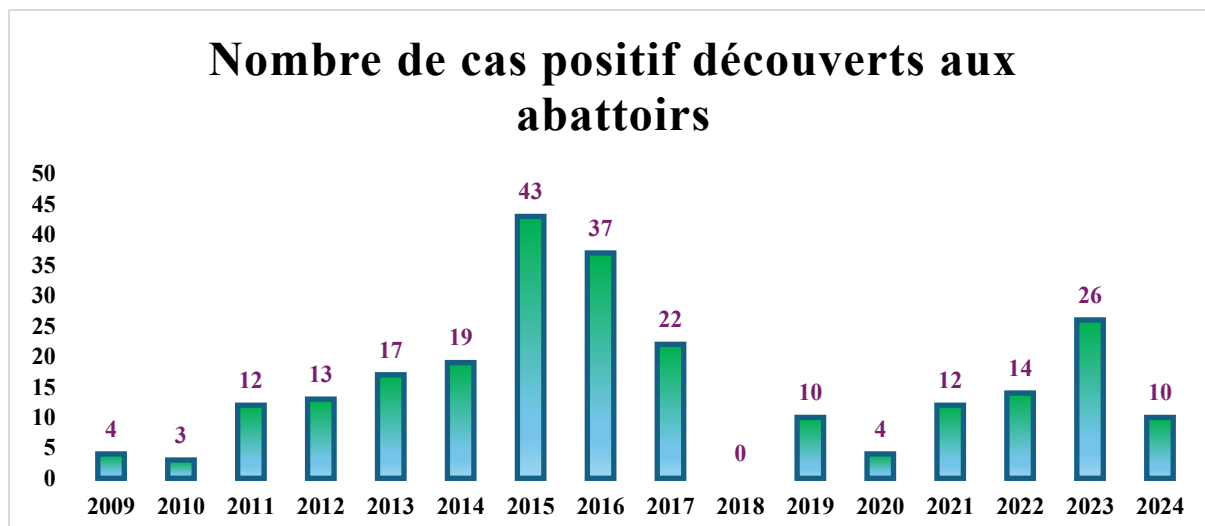


Figure 39 : Répartition annuelle de nombre de cas atteints de la *tuberculose* bovine découverts par l’inspection sanitaire des carcasses au niveau des abattoirs durant les années 2009 à 2024.

2.2.4. Les données d’entretien obtenues sur la *tuberculose* bovine par les Vétérinaires

➤ **La transmission**

Par voie respiratoire, salivaire, cutanée, contact direct,

➤ **Les signes cliniques**

La toux, fièvre, perte de poids.

➤ **Oui la maladie peut être asymptomatique,**

➤ **Les méthodes de diagnostic et leur fiabilité**

La *tuberculine* ou test d’IDR, leur fiabilité 80%

Les figures ci-dessous illustrent les le matériel de dépistage plus quelques figures des lésions de *tuberculose* bovine :



Figure 40 : matériel de tuberculine (Pistole de l'injection)



Figure 41 : matériel de prélèvement (tube).



Figure 42 : Tuberculose du foie.



Figure 43 : *Tuberculose* de type digestif.



Figure 44 : *Tuberculose* ganglionnaire.

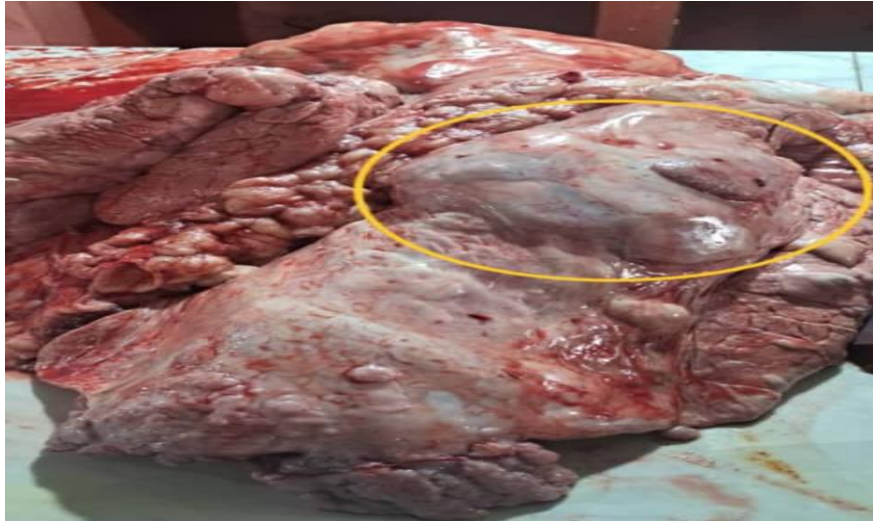


Figure 45 : *Tuberculose pulmonaire*

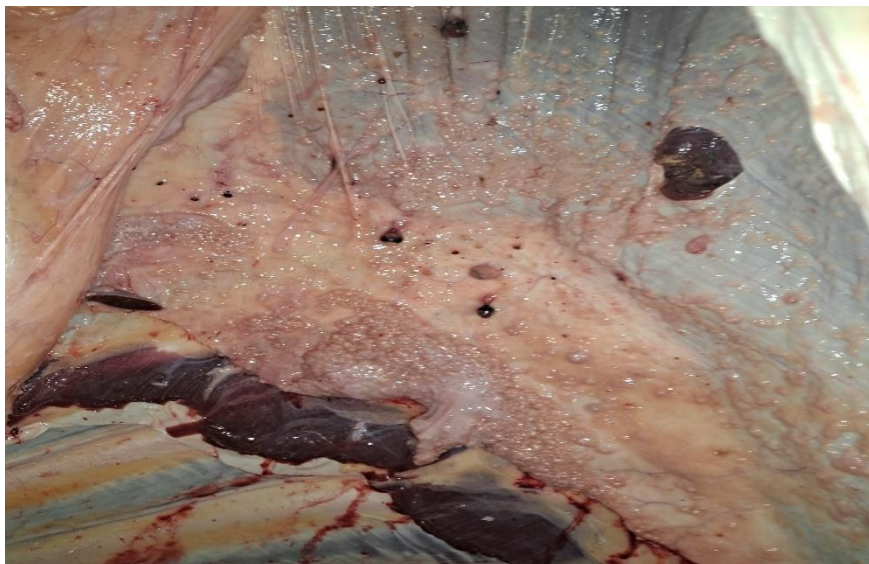


Figure 46 : *Tuberculose miliaire.*



Figure 47 : Ganglion calcifiée.

➤ **La conduite pour animal infecté**

Abattage et la déclaration de la maladie.

➤ **La prévention dans les élevages**

Le contrôle chaque 6 mois, la gestion du troupeau, alimentation et eau saine et isolement des animaux malade.

➤ **L'impact économique et sanitaire**

Perte financier, réduction de la production, restriction congéniale, le risque de transmission à l'homme, maladie grave et enjeu de santé publique.

➤ **Oui la *tuberculose* animale est généralement répandue dans la région de Relizane.**

2.3. Évolution de la *tuberculose* bovine et humaine dans la région de Relizane durant les années 2016 à 2024

D'après la figure (48), on observe trois séries de données correspondant vraisemblablement aux cas de *tuberculose* humaine, de *tuberculose* bovine et aux cas de saisie ou d'atteinte *tuberculeuse* chez les bovins.

L'évolution de la *tuberculose* dans la région de Relizane entre 2016 et 2024 montres des variations annuelles aussi bien chez l'homme que chez les bovins. Concernant la *tuberculose* humaine, le nombre de cas est passé de 405 cas en 2016 à un maximum de 581 cas en 2018, avant de diminuer à 435 cas en 2020. Une reprise progressive est ensuite observée avec 532 cas en 2023, suivie d'une légère baisse à 515 cas en 2024. Malgré ces fluctuations, l'incidence demeure relativement élevée durant toute la période étudiée.

Pour la *tuberculose* bovine, le nombre de cas reste faible et irrégulier. Des cas ont été enregistrés en 2016 (2 cas), puis aucune déclaration n'a été signalée entre 2017 et 2022. Une réapparition est observée en 2023 (2 cas) et 2024 (3 cas), ce qui pourrait traduire soit une

recrudescence de l'infection, soit un renforcement des activités de dépistage et de surveillance vétérinaire.

Concernant les lésions ou cas détectés chez les bovins, leur nombre est relativement élevé en 2016 (37 cas) puis diminue progressivement avec quelques fluctuations pour atteindre 10 cas en 2024. L'absence de cas signalés en 2018 pourrait être liée à une insuffisance du contrôle ou à une amélioration temporaire de la situation sanitaire.

L'analyse de l'évolution de la *tuberculose* bovine et humaine dans la région de Relizane entre 2016 et 2024 met en évidence la persistance de cette zoonose malgré les efforts de lutte et de surveillance. Les fluctuations observées au cours de cette période peuvent être liées à plusieurs facteurs, notamment l'intensification des campagnes de dépistage, l'amélioration des systèmes de déclaration des cas, les mesures sanitaires appliquées dans les élevages ainsi que les conditions socio-économiques et sanitaires de la population. La tuberculose bovine demeure une source potentielle de contamination pour l'homme, particulièrement à travers la consommation de lait cru ou les contacts étroits avec les animaux infectés. La présence simultanée de cas humains et bovins souligne l'importance de l'approche « Une Seule Santé » (One Health), intégrant les secteurs de la santé humaine et animale. Globalement, les variations enregistrées d'une année à l'autre reflètent l'évolution de la situation épidémiologique locale et l'efficacité relative des programmes de contrôle mis en œuvre. La *tuberculose* reste ainsi un problème de santé publique et vétérinaire nécessitant le maintien des actions de prévention, de dépistage et de sensibilisation.

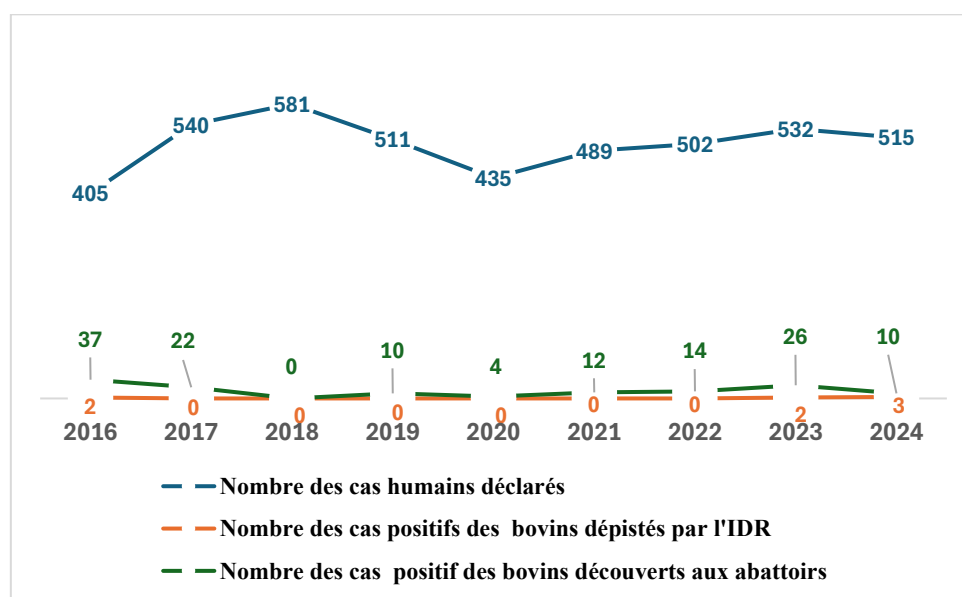


Figure 48 : Évolution de la *tuberculose* bovine et humaine dans la région de Relizane durant les années 2016 à 2024.

3. Discussion

3.1. La tuberculose humaine

Dans le cadre de cette étude, les résultats obtenus des incidences annuelles de la tuberculose humaine toutes formes confondues dans la région de Relizane du 2016 au 2025 ont montré une incidence annuelle moyenne globale de 52,228 cas /10⁵ habitants.

Ce résultat pourrait être expliquée par plusieurs facteurs, notamment les condition socio-économiques, l'amélioration du dépistage précoce ainsi que le renforcement des programmes de lutte antituberculeuse. Par ailleurs, les résultats obtenus montrent une prédominance des formes extra pulmonaires (TEP) par rapport aux formes pulmonaires (TP) durant plusieurs années de l'étude. Ces observations concordent avec les travaux réalisés par (**Benaissa, 2019**) à l'université d'ORAN 1, ou l'auteur a signalé une persistance importante de la tuberculose avec des variations annuelles des cas déclarés. De même (**Benamara et Benslimane, 2021**), dans leur mémoire réalisé à l'université de Tlemcen, ont rapporté une fréquence élevée des formes extra pulmonaires, résultat similaire à celui observé dans notre étude. Selon l'OMS repart 2023, la tuberculose demeure un problème majeur de la santé publique dans les pays à revenu intermédiaire, et les fluctuations de l'incidence restent influencées par les déterminants sociaux, les retards diagnostiques et les perturbations des systèmes de santé après la pandémie de COVID-19. Malgré la diminution observée durant les dernières années, la tuberculose reste une pathologie préoccupante dans la région, ce qui nécessite le maintien des stratégies de prévention, du dépistage précoce et du suivi thérapeutique afin de réduire la transmission de la maladie.

Concernant l'analyse de l'évolution annuelle de l'incidence de la tuberculose toutes formes confondues (TP-TEP) dans la région de Relizane durant la période 2016-2025. Les résultats obtenus montrent une augmentation progressive de l'incidence entre 2016 et 2018, passant de 48,34 cas à 65,49 cas pour 10⁵ habitants, représentant ainsi le taux le plus élevé enregistré durant toute la période d'étude. Cette augmentation pourrait être expliquée par l'amélioration des stratégies de dépistage, l'intensification de la surveillance épidémiologique ainsi que par certains facteurs socio-économiques favorisant la transmission de la tuberculose telle que la surpeuplement, la pauvreté et les difficultés d'accès aux soins. Ces résultats concordent avec les travaux réalisés par (**Bensalem et al, 2021**) dans une étude épidémiologique menée dans la région d'ORAN, ou les auteurs ont observé une augmentation notable de l'incidence tuberculose avant la pandémie de COVID-19, particulièrement entre 2017 et 2019.

Dans notre étude, à partir de 2019 une diminution progressive de l'incidence est observée avec 56,08 cas / 10⁵ habitants, puis une baisse plus marquée en 2020 atteignant 46,52

cas /10⁵habitants. Cette régression coïncide avec la période de la pandémie de COVID-19, durant laquelle plusieurs structures sanitaires ont connu une perturbation des activités de dépistage et de notification des cas tuberculeux. Des observations similaires ont été rapportées par **(Zerrouki, 2022)** dans son mémoire consacré sur l'étude de la tuberculose pulmonaire dans la région de Tlemcen, où l'auteur a signalé une diminution des cas déclarés durant la pandémie en raison du recul des consultations médicales et du retard de diagnostic.

Aussi des nos résultats concordent avec les résultats de **Labdi et al (2022)** où les incidences moyennes de la tuberculose dans la région d'Ain Témouchent sont estimées à 72,52 ; 71,33 ; 74,79 ; 71,54 et 70,74 cas par 100.000 habitants respectivement pour les années 2013, 2014, 2015, 2016 et 2017. Après, l'incidence de la tuberculose a connu une diminution en 2018, 2019 et 2020 avec 68,94 ; 51,36 et 47,84 cas par 100.000 habitants respectivement.

Nos données ont montré également une légère reprise de l'incidence durant les années 2021 et 2023 avec respectivement 51,01 et 51,29 cas / 10⁵ habitants, traduisant probablement la reprise des activités sanitaires et du système de surveillance postpandémique. Cependant, malgré ces fluctuations, une diminution progressive a été observée vers la fin de la période d'étude, atteignant 42,72 cas /10⁵habitants en 2025, soit le taux le plus faible enregistré depuis 2016. Cette tendance pourrait refléter l'efficacité relative des programmes nationaux de lutte antituberculeuse, notamment le diagnostic précoce, la vaccination par BCG et l'amélioration de la prise en charge thérapeutique.

Par ailleurs, les résultats obtenus dans cette étude demeurent inférieurs aux estimations mondiales rapportées par OMS. Selon le rapport mondial de l'OMS sur la tuberculose **(OMS, 2024)**, l'incidence mondiale moyenne de la tuberculose est estimée à environ 134 cas pour 10⁵ habitants, ce qui reste largement supérieur aux taux observés dans la région de Relizane. L'OMS souligne également que malgré les progrès réalisés dans plusieurs pays, la tuberculose demeure l'une des principales causes de mortalité infectieuse dans le monde, particulièrement dans les régions à faibles niveaux socio-économiques.

Les fluctuations observées dans notre étude rejoignent ainsi les tendances internationales décrites par l'OMS, caractérisées par une baisse temporaire de la notification durant la pandémie suivie d'une reprise progressive des activités de lutte antituberculeuse.

En comparaison avec plusieurs mémoires universitaires réalisés en Algérie, notamment ceux de **(Benyahai, 2020)** à Constantine et de **(Boukhelkhal, 2021)** à Sidi Bel Abbès, les résultats de la région de Relizane montrent une évolution relativement similaire caractérisée par une incidence modérée avec essentiellement des conditions socio-économiques, de la qualité du système de

dépistage et de l'efficacité des programmes de prévention. Ainsi, l'ensemble de ces résultats permet de conclure que la région de Relizane suit globalement la tendance nationale et internationale de la tuberculose, tout en enregistrant une amélioration progressive des indicateurs épidémiologiques au cours des dernières années.

Concernant l'incidence annuelle de la tuberculose pulmonaire et extra pulmonaire dans la région de Relizane de 2016 à 2025, les résultats ont montré une différence importante entre les deux formes cliniques, caractérisée par une prédominance nette et persistante de la (TEP) durant toute la période d'étude.

En 2016, les taux d'incidence des deux formes étaient relativement proches, avec 24,59 cas /10⁵habitants pour la TP contre 23,75 cas/10⁵habitants pour la TEP. Cependant, à partir de 2017, une augmentation brutale de la TEP a été observée, atteignant 36,87 cas/10⁵habitants, puis un maximum de 39,23 cas /10⁵habitants en 2018, cette augmentation importante pourrait être liée à l'amélioration des techniques diagnostiques, notamment l'utilisation accrue de l'imagerie médicale, des examens histopathologiques et biologiques permettant une meilleure détection des formes EP auparavant sous-diagnostiquées.

En revanche, la TP a connu une légère augmentation entre 2016 et 2018, passant de 24,59 à 26,26 cas/10⁵habitants, suivie d'une diminution progressive à partir de 2019 pour atteindre le taux le plus faible en 2025 avec 13,37 cas/10⁵habitants. Cette diminution progressive pourrait être expliquée par l'efficacité des programmes nationaux de lutte antituberculeuse, le renforcement du dépistage précoce, l'amélioration de la prise en charge thérapeutique, la gratuité du traitement antituberculeux ainsi que les campagnes de sensibilisation sanitaire mises en place au niveau national et local.

Par ailleurs, la courbe de la TEP présente plusieurs fluctuations au cours de la période étudiée. Une baisse a été enregistrée en 2020 avec 27,38 cas /10⁵habitants, probablement en relation avec les perturbations du système sanitaire durant la pandémie de COVID-19, ayant affecté le dépistage et la déclaration des cas. Ensuite, une nouvelle augmentation a été observée en 2021 et 2023 avec respectivement 32,13 et 33,65 cas/10⁵habitants avant une légère diminution en 2025 à 29,35 cas/10⁵habitants.

L'analyse comparative des deux courbes montre clairement que la TEP demeure la forme dominante dans la région de Relizane durant toute la période étudiée. Les écarts importants observés entre les deux courbes après 2017, témoignent d'une fréquence plus élevée de la localisation EP comparativement aux formes pulmonaires.

Ces résultats concordent avec ceux rapportés dans le mémoire de **Benmansour et Rahal, (2019)** intitulé étude épidémiologique de la tuberculose dans l'Ouest Algérien, où les auteurs ont mis en évidence une augmentation progressive des formes extra-pulmonaires avec une diminution relative des formes pulmonaires. Selon ces auteurs, cette situation pourrait être expliquée par plusieurs facteurs :

- L'amélioration de la technique diagnostique.
- La condition socio-économique défavorables.
- Le surpeuplement et la densité de population.
- La malnutrition.
- Le retard du diagnostic chez certains patients.

Les résultats obtenus rejoignent également ceux de l'étude réalisée par (**Boukharouba et al, 2021**), qui ont observé une diminution progressive des cas de tuberculose pulmonaire accompagnée d'une persistance des fluctuations des formes extra-pulmonaires. Les auteurs ont attribué ces variations aux différences d'accès aux soins, à la qualité du système de surveillance épidémiologique et aux variations du système de notification des cas.

D'autre part, ces données sont en accord avec les rapports de **OMS (2024)**, selon lesquels la TP reste la principale forme transmissible de la maladie, mais les formes extra-pulmonaires représentent actuellement une proportion importante des cas déclarés dans plusieurs pays en développement, l'OMS explique cette évolution par l'amélioration des moyens diagnostiques, l'augmentation des facteurs de risque immunitaires, notamment le diabète, la malnutrition et les déficits immunitaires, ainsi que les inégalités socio-économiques influençant l'accès aux soins, ainsi, la diminution de la tuberculose pulmonaire observée dans cette étude pourrait refléter une amélioration de la stratégie nationale de lutte contre la tuberculose dans la région de Relizane. En revanche, le maintien de taux-pulmonaire indique la nécessité de renforcer davantage le diagnostic précoce, le suivi épidémiologique et les programmes de prévention afin de limiter la propagation de cette forme clinique.

En ce qui concerne la répartition des cas de la tuberculose humaine selon la fréquence des formes cliniques dans la région de Relizane du 2016 au 2025. Les résultats ont montré une prédominance de la tuberculose (TEP) avec une fréquence de 61%, alors que la tuberculose (TP) représente 39% des cas recensés. Cette répartition traduit une forte présence des localisations extra-pulmonaire dans la région étudiée, suggérant une diversité anatomique importante des atteintes tuberculeuses.

La prédominance de TEP pourrait être expliquée par plusieurs facteurs. D'une part, l'amélioration des techniques diagnostiques, notamment l'imagerie médicale, les examens histopathologies et les analyses biologiques a permis une meilleure identification des formes extra-pulmonaire autrefois difficiles à détecter. D'autre part, certains facteurs favorisants tels que la dénutrition, les maladies chroniques, l'immunodépression, ainsi que le retard de consultation médicale, peuvent favoriser la dissémination du *bacille tuberculeux* vers d'autres organes comme les ganglions lymphatique, la plèvre, les os et l'appareil uro-génital.

En comparaison avec d'autres études, les résultats obtenus présentent certaines similitudes et différences. Une étude réalisée par **Benmansour et al (2021)** a montré une prédominance de la TP avec un taux de 68%, contre 32% de TEP. Les auteurs ont expliqué cette fréquence élevée de la TP par le mode de transmission aérienne de la maladie et la forte contagiosité des formes pulmonaires. À l'inverse, notre étude a révélé une fréquence plus élevée de la TEP, ce qui pourrait être lié aux spécificités épidémiologiques locales de la région de Relizane ou à une amélioration du diagnostic des formes extra-pulmonaire.

De même, une autre étude menée dans la région de Tlemcen par (**Benaïssa, 2019**) a rapporté que les formes pulmonaires représentaient environ 58% des cas, tandis que les formes extra-pulmonaire atteignaient 42%. Les chercheurs ont attribué cette différence à la condition socio-économique, à la densité de population et à l'accès aux structures sanitaires spécialisées. Comparativement à cette étude, la proportion de TEP retrouvée dans notre travail reste nettement plus élevée.

Les données obtenues diffèrent également des statistiques publiées par **OMS (2024)**. Selon le rapport mondial sur la tuberculose, les formes pulmonaires représentent environ 84% des cas déclarés dans le monde, alors que les formes extra-pulmonaire ne dépassent généralement pas 16%. Cette différence importante pourrait indiquer une évolution particulière du profil épidémiologique de la tuberculose dans la région, ou encore une meilleure prise en charge diagnostique des formes extra-pulmonaire dans les structures sanitaires locales.

Par ailleurs, plusieurs auteurs ont signalé que la fréquence élevée de la TEP est souvent associée à des facteurs immunitaires et sociaux, notamment la pauvreté, le surpeuplement, la malnutrition et certaines maladies immunodépressives. Ces facteurs favoriseraient la propagation hématogène *BK* vers différents organes extra-pulmonaire.

Ainsi, cette étude met en évidence l'importance de renforcer les stratégies de dépistage précoce et de diagnostic des différentes formes de la tuberculose, particulièrement les formes extra-pulmonaire qui demeurent parfois difficiles à détecter. Elle souligne également la nécessité

d'améliorer la sensibilisation sanitaire, le suivi épidémiologique et la prise en charge thérapeutique afin de réduire la propagation de la maladie dans la région de Relizane.

A propos de la répartition des cas de tuberculose humaine, toutes formes confondues, selon le sexe dans la région de Relizane entre 2016 et 2025, notre étude a révélé une répartition globalement équilibrée, avec une légère prédominance féminine (51 %) par rapport aux hommes (49 %). Cette différence demeure faible et ne traduit pas de disparité significative entre les sexes.

Sur le plan temporel, l'évolution des cas montre des fluctuations annuelles. En 2016, les hommes étaient légèrement plus touchés (209 cas) contre 196 cas pour les femmes. En 2017 une augmentation importante est observée chez les femmes (317 cas). Suivie d'une tendance globalement stable et proche de l'équilibre jusqu'en 2025. Cette variabilité peut être liée aux changements dans le dépistage, à l'accès aux soins et aux perturbations du système de santé notamment durant de la COVID-19 (2020-2021). En effet une étude réalisée dans la wilaya de Blida par **Abdarrahim (2021)** a montré une prédominance masculine 60 % contre 40% chez les femmes ce qui est expliqué par une exposition plus importante des hommes aux facteurs de risque. De plus **Bennai et Berrezoug (2022)** ont également rapporté une dominance masculine des cas atteint.

En revanche dans la région de Ain Defla les résultats ont montré une distribution plus équilibrée entre deux sexes (**Teguiya et Bofatah, 2020**).

A l'échelle mondiale l'OMS a rapporté une prédominance masculine de la tuberculose (55% à 66%) des cas contre (30% à 35% cas chez les femmes) (**WHO, 2025**)

Cette divergence peut s'expliquer par plusieurs facteurs (socio-épidémiologie locales, transmission interfamiliale de la maladie, et l'amélioration de l'accès au diagnostic chez les femmes.

Pour la répartition des cas de la tuberculose humaine toutes formes confondues selon la tranche d'âge dans la région de Relizane du 2016 au 2025, les résultats ont mis en évidence une prédominance remarquable de la tranche d'âge (20-44 ans), représentant 51,91% de l'ensemble des cas recensés. Cette catégorie demeure la plus affectée au cours de presque toutes les années de l'étude, avec des variations annuelles relativement fluctuantes. Cette situation peut être expliquée par le fait que cette tranche correspond à la population la plus active sur le plan socio-professionnel et économique, favorisant ainsi les contacts interhumains fréquents et augmentant le risque de transmission du *bacille tuberculeux*. En outre, certains facteurs tels que le surpeuplement, les

conditions socio-économiques défavorables, le stress, le tabagisme ainsi que la malnutrition peuvent contribuer à l'augmentation de la vulnérabilité de cette catégorie face à l'infection.

Les tranches d'Age (45 - 64 ans et 65 et plus) occupent respectivement la deuxième et la troisième position avec des proportions de 16,98% et 16,01%. Cette fréquence relativement importante pourrait être liée à la présence des pathologies chroniques, au vieillissement physiologique ainsi qu'à l'affaiblissement progressif du système immunitaire, favorisant soit une nouvelle contamination, soit la réactivation d'une infection *tuberculose* latente.

En revanche, les tranches (15-19ans) (8,77%) et (0-14ans) (6,31%) enregistrent la proportion la plus faible. Cette faible incidence observée chez les enfants pourrait être attribuée à l'efficacité du programme national de vaccination par le BCG, à l'amélioration de la prise en charge sanitaire pédiatrique ainsi qu'aux stratégies de prévention et de dépistage précoce instaurées par les autorités sanitaires.

Les résultats obtenus dans cette étude concordent avec plusieurs travaux réalisés en Algérie. En effet, **(benyahia, 2021)**, dans une étude menée au niveau de la région d'Oran sur l'épidémiologie de la *tuberculose*, a rapporté une prédominance significative de la tranche (20-44ans) parmi les cas déclarés. De même, **(Kadda, 2020)**, dans une étude réalisée à Mostaganem, a démontré que les adultes jeunes représentaient la catégorie la plus exposée à la *tuberculose* humaine. Par ailleurs, **(Boukhari, 2019)**, dans une étude effectuée à Sidi Bel Abbès, a également signalé une fréquence élevée de la maladie chez les populations économiquement actives, tout en reliant cette situation aux conditions socio-économique et environnementales défavorables.

Ces résultats sont également en accord avec les données publiées **par l'OMS (2024)** qui indiquent que la *tuberculose* touche principalement les adultes jeunes et les populations actives, notamment la tranche d'âge comprise entre 15 et 44 ans. Selon **l'OMS**, cette prédominance est directement liée à l'intensité des interactions sociales et l'exposition fréquente aux sources de contamination.

L'organisation souligne également que la persistance de taux élevés au sein de cette population constitue un problème majeur de santé publique en raison des répercussions sanitaires, sociales et économiques engendrées par cette pathologie, notamment la diminution de la productivité et l'augmentation des coûts de prise en charge thérapeutique.

À la lumière de ces résultats, il apparaît clairement que la *tuberculose* demeure fortement concentrée au sein de la population jeune et active dans la région de Relizane. Cette situation nécessite le renforcement des stratégies de lutte anti-tuberculose à travers l'intensification des campagnes de sensibilisation, l'amélioration du dépistage précoce, le suivi rigoureux des patients

ainsi que l'amélioration des conditions socio-économiques et sanitaires afin de limiter la propagation de la maladie et de réduire son impact sur la santé publique.

En ce qui concerne la répartition mensuelle des cas de la tuberculose humaine toutes formes confondues dans la région de Relizane du 2016 au 2025, les résultats ont révélé une variation saisonnière modérée de la maladie, le mois de mai enregistre la fréquence la plus élevée avec 10,22% (508cas), suivi du mois de juin avec 9,03% (449cas), alors que la fréquence la plus faible est observée en décembre avec 7,06% (351cas). Les mois de février et d'avril ont présenté des proportions relativement importantes avec respectivement 8,83% et 8,73%. À l'inverse une diminution progressive des cas est notée à partir du mois d'août jusqu'à décembre. Cette fluctuation peut être expliquée par plusieurs facteurs environnementaux et sociaux, notamment les variations climatiques, le surpeuplement hivernal favorisant la transmission du *bacille tuberculeux* ainsi que le délai de diagnostic des cas. Les résultats ont clairement montré une tendance ascendante entre janvier et mai, suivie d'une baisse graduelle durant le second semestre de l'année.

Nos données concordent avec plusieurs études réalisées en Algérie et dans d'autres régions. Une étude de (**Benkhlelifa, 2021**) a rapporté une augmentation des cas de tuberculose durant le printemps, particulièrement entre avril et juin, en raison du retard de consultation après la période hivernale. De même les travaux de (**Mebarki, 2019**), ont montré une fréquence plus élevée durant les mois chauds comparativement à l'hiver. Les observations de la présente étude rejoignent également les données publiées par **WHO**, selon lesquelles la tuberculose présente souvent une variation saisonnière dans plusieurs pays endémiques, avec une augmentation des notifications au printemps et en été suite à une transmission accrue durant l'hiver et à une diminution de l'exposition solaire influençant l'immunité via la carence en vitamine. Ainsi, les résultats obtenus dans la région de Relizane confirment le caractère saisonnier relatif de la tuberculose et soulignent l'importance du renforcement des stratégies de dépistage précoce et de prévention tout au long de l'année.

Pour la répartition géographique de la tuberculose humaine toutes formes confondues dans la région de Relizane du 2016 au 2025, les résultats ont montré une importante disparité géographique de la maladie. La commune de Relizane enregistre le taux le plus élevé avec 1163 cas, soit 23,40%, suivie par Oued Rhiau avec 668cas (13,44%), puis Yellel (5,39%) et Zemmora (4,42%). En revanche, plusieurs communes telles que Oualdja, El Hassi, Merdja, Sidi Lazreg et Dar Ben Abdellah ont présenté des fréquences beaucoup plus faibles. Cette différence entre les communes peut être expliquée par plusieurs facteurs épidémiologiques, et socio-économiques. Les communes les plus touchées sont généralement les plus peuplées et les plus urbanisées,

caractérisées par une forte densité de population, le surpeuplement, l'insuffisance des conditions d'hygiène ainsi qu'un accès parfois limité aux soins de santé. De plus, les déplacements fréquents de la population, la pauvreté, le chômage et le retard de diagnostic favorisent davantage la transmission de *Mycobacterium tuberculosis*. A l'inverse, les communes enregistrant un faible nombre de cas sont souvent moins peuplées ou plus rurales, ce qui limite la propagation de l'infection. Les comparaisons entre les communes ont montré ainsi une concentration importante des cas dans les grands centres urbains, notamment Relizane et Oued Rhiau, ce qui suggère une relation étroite entre la densité démographique et la fréquence de la tuberculose. Ces résultats sont comparable à plusieurs travaux universitaires réalisés en Algérie rapporté une prédominance des cas dans les communes urbaines fortement peuplées par rapport aux zones rurale, même a montré que les régions à forte concentration humaine et à niveau socio- économique faible présentaient les taux les plus élevés de tuberculose, d'autres études ont expliqué cela par le surpeuplement familiale, les difficultés d'accès aux soins et l'abandon thérapeutique qui favorisent la circulations du *bacille tuberculeux*.

Par ailleurs, les résultats obtenus concordent également avec les données de **OMS (2024)** qui considère la tuberculose comme une maladie fortement influencée par les déterminants sociaux et environnementaux. Selon l'OMS, les zones urbaines défavorisées, marquées par la pauvreté, la malnutrition, surpeuplement et l'insuffisance des infrastructures sanitaires, représentent des foyers importants de transmission de la tuberculose. **L'OMS** souligne également que le retard de dépistage et l'interruption du traitement contribuent à maintenir une incidence élevée dans certaines régions. Ainsi, la distribution hétérogène des cas observée dans la région de Relizane ont mis en évidence l'impact des conditions socio-économiques et démographiques sur la propagation de la tuberculose et souligne l'importance du renforcement des programmes de dépistage précoce, du suivi thérapeutique et de la sensibilisation sanitaire au niveau des communes les plus touchées afin de réduire la transmission de la maladie.

3.2. La tuberculose bovine

Concernant le nombre des exploitations infectées de la tuberculose bovine durant les années 2009 à 2024, les résultats ont montré un nombre très faible d'exploitations déclarées positives, une seule exploitation positive a été signalée durant les années 2012, 2013 ,2016, 2023 et 2024, alors qu'aucun cas n'a été enregistré durant les autres années de l'étude.

Cette faible fréquence des exploitations infectées pourrait être expliquée par l'efficacité des programmes de surveillance vétérinaire, le renforcement des mesures prophylactiques, ainsi que le contrôle sanitaire des élevages bovins et des abattoirs. De plus, l'amélioration des pratiques

d'élevage et la sensibilisation des éleveurs aux mesures d'hygiène animale ont probablement contribué à limiter la propagation de la tuberculose bovine. La diminution du nombre de visites observée durant certaines années (2012, 2014, 2018, 2020 et 2024) peut également être liée à des contraintes matérielles et humaines des services vétérinaires, ainsi qu'aux répercussions de la pandémie de COVID-19 qui a perturbé les activités de terrain, notamment en 2020.

Nos résultats concordent avec ceux rapportés par plusieurs travaux réalisés en Algérie. En effet, l'étude de **Ben Aissa *et al* (2021)** à l'université d'Oran portant sur la tuberculose bovine a montré une faible prévalence de la maladie grâce au renforcement des mesures de contrôle sanitaire. De même l'étude menée par **Kara *et al* (2019)** à Blida, a signalé que les foyers de tuberculose bovine restent sporadiques et peu fréquents, ce qui rejoint les observations de notre étude. Par ailleurs, selon **l'OMS (2025)**, la tuberculose bovine demeure un problème de santé publique dans plusieurs pays en développement en raison de son caractère zoonotique et de sa transmission possible à l'homme par le lait cru ou les produits des animaux contaminés. Toutefois **l'OMS (2024)** souligne que la surveillance précoce constitue des moyens essentiels pour réduire la propagation de cette maladie.

Ainsi, l'ensemble de ces résultats suggère que la situation épidémiologique de la tuberculose bovine dans la région de Relizane reste relativement maîtrisée malgré l'apparition de quelques cas isolés. Cependant, le maintien d'une surveillance vétérinaire rigoureuse et l'application continue des mesures préventives demeurent indispensables afin d'éviter toute réémergence de la maladie et de protéger à la fois la santé animale et la santé humaine.

Pour la répartition annuelle de la prévalence des cas de la tuberculose bovine dépistés par l'intradermo-réaction (IDR) durant les années 2009 à 2024, les résultats ont montré une faible prévalence de la maladie durant l'ensemble de la période étudiée, malgré quelques fluctuations observées selon les années, le nombre de bovin dépistés varie considérablement d'une année à une autre. Les effectifs les plus élevés ont été enregistrés en 2009, 2010 et 2011 avec respectivement 3913, 4400 et 4854 bovins contrôlés, traduisant une intensification des campagnes de dépistage vétérinaire durant cette période. Cependant, une diminution importante du nombre de bovins testés a été observée à partir de 2012, avec parfois des valeurs très faibles, notamment en 2018 et 2020 ou aucun dépistage n'a été réalisé.

Concernant les cas positifs, les résultats ont révélé une faible fréquence de tuberculose. Aucun cas n'a été enregistré durant plusieurs années consécutives, tandis que quelques cas isolés ont été détectés en 2012, 2013, 2016, 2023 et 2024. La prévalence la plus élevée a été observée en

2024 avec 10%, mais cette valeur reste à interpréter avec prudence en raison du très faible nombre de bovins examinés cette année (30 bovins seulement). En revanche, les prévalences enregistrées en 2012 (1,12%), 2013 (0,21%), 2016 (0,16%) et 2023 (0,17%) demeurent relativement faibles, ce qui témoigne d'une circulation limitée de la maladie dans la région étudiée.

Cette faible prévalence pourrait être expliquée par l'efficacité des programmes de surveillance sanitaire mis en place par les services vétérinaires, notamment les campagnes de dépistage par IDR, le contrôle des mouvements des animaux, l'inspection sanitaire des viandes au niveau des abattoirs ainsi que l'amélioration des conditions d'élevage. Par ailleurs, la sensibilisation des éleveurs aux mesures d'hygiène et aux risques liés à la tuberculose bovine probablement contribué à limiter la propagation de la maladie. La diminution du nombre de bovins dépistés durant certaines années peut également être liée à des contraintes logistiques, économiques ou organisationnelles, ainsi qu'aux perturbations engendrées par la pandémie de COVID-19 ayant affecté les activités vétérinaires de terrain.

Nos résultats sont comparables à ceux rapportés par **Ben Aissa *et al* (2021)**, ou les auteurs ont signalé une faible prévalence de la tuberculose bovine dans l'Ouest Algérien grâce au renforcement des mesures prophylactiques et du contrôle vétérinaire. De même **Kara *et al* (2019)**, ont montré que la tuberculose bovine demeure sporadique dans les élevages bovins Algériens avec des taux de prévalence relativement faibles.

Selon L'OMS, la tuberculose bovine représente toujours un problème de la santé publique en raison de son caractère zoonotique et de sa transmission possible à l'homme par la consommation des produits animaux contaminés, notamment le lait cru. **L'OMS** souligne l'importance du dépistage précoce, de la surveillance épidémiologique continue et du renforcement des programmes vétérinaires afin de réduire la propagation de cette zoonose et de protéger la santé humaine et animale.

Ainsi, malgré la faible prévalence observée durant la période étudiée, le maintien des campagnes régulières de dépistage et que le renforcement des mesures de prévention et de contrôle reste indispensable afin d'éviter toute réémergence de tuberculose bovine dans la région de Relizane.

Plusieurs facteurs peuvent expliquer l'augmentation importante de prévalence de la tuberculose durant l'année 2024, notamment l'insuffisance des mesures de contrôle sanitaire, le non-respect des conditions d'hygiène dans les exploitations, le surpeuplement entre les animaux, ainsi que les mouvements incontrôlés du bétail entre différentes régions. De plus, l'absence d'un dépistage régulier et précoce favorise le maintien des animaux infectés dans les troupeaux, ce qui

contribue à la propagation de la maladie. Par ailleurs, cette hausse peut également être liée au renforcement des campagnes de dépistage vétérinaire et à une amélioration des techniques de surveillance durant l'année 2024, permettant ainsi la détection de cas auparavant non diagnostiqués.

Ces résultats concordent avec ceux rapportés par **Ben Aissaa *et al* (2021)**, ou les auteurs ont montré que la tuberculose bovine présente généralement une faible prévalence mais peut connaître des augmentations ponctuelles liées aux insuffisances des programmes de surveillance sanitaire et aux déplacements fréquents des troupeaux. De même, l'étude de (**Boukary *et al*, 2018**) souligne que l'élévation du taux d'infection bovine est fortement associée au manque de suivi épidémiologique et à la mauvaise gestion sanitaire des élevages. En outre, selon les rapports de **WHO**, la TB demeure un problème majeur de santé publique et vétérinaire. Ainsi, les résultats obtenus dans cette étude soulignent l'importance du renforcement des mesures de prévention, du dépistage systématique et du contrôle sanitaire permanent afin de limiter la propagation de cette zoonose et de protéger à la fois la santé animale et la santé publique.

Pour la répartition annuelle de nombre de cas atteints de la tuberculose bovine découverts par l'inspection sanitaire des carcasses au niveau des abattoirs durant les années 2009 à 2024, les résultats ont révélé une évolution irrégulière avec des fluctuations importantes du nombre de cas enregistrés. Une faible fréquence des cas durant les premières années de l'étude, avec seulement 4 cas en 2009 et 3 cas en 2010. Par la suite, une augmentation progressive est observée entre 2011 et 2014, où le nombre des cas passe respectivement de 12 à 19 cas. Le pic épidémiologique est atteint en 2015 avec 43 cas positifs, suivi de 37 cas en 2016 et 22 cas en 2017, traduisant ainsi une forte circulation de l'infection bovine durant cette période. En revanche, une diminution marquée est notée à partir de 2018, avec une absence totale des cas enregistrés pour cette année, avant la réapparition de nouveaux cas entre 2019 et 2024, atteignant notamment 26 cas en 2023.

Ces variations peuvent être expliquées par plusieurs facteurs épidémiologique et sanitaires. L'augmentation importante des cas durant certaines années pourrait être liée à l'insuffisance des mesures de contrôle vétérinaire, au manque de dépistage systématique des troupeaux, ainsi qu'aux mauvaises conditions d'élevage favorisant la transmission de *Mycobacterium bavis*. Le surpeuplement entre les animaux, les mouvements non contrôlés du bétail et l'absence d'isolement des animaux infectés constituent également des facteurs majeurs de propagation de la maladie. Par ailleurs, le nombre élevé des cas détectés au niveau des abattoirs peut aussi traduire une amélioration des inspections sanitaires des carcasses et un renforcement des procédures de surveillance vétérinaire, permettant ainsi d'identifier davantage des lésions tuberculeuses auparavant non diagnostiquées. La baisse observée durant certaines années pourrait être attribuée au

renforcement des programmes de prophylaxie, l'abattage sanitaire des animaux infectés et à une meilleure sensibilisation des éleveurs concernant les mesures préventives.

Les résultats obtenus dans cette étude concordent avec ceux rapportés par **Khelef *et al* (2020)**, ou les auteurs ont observé une augmentation des cas de TB au niveau des abattoirs durant les périodes marquées par une insuffisance du contrôle sanitaire des élevages. De même, l'étude de **(Mekroud *et al* (2019))** ont montré que l'inspection post-mortem des carcasses constitue un moyen essentiel pour détecter les formes succiniques de la TB et limiter les risques de transmission zoonotique. En outre, **selon les WHO (2024) et WO for animal health (2024)**, la surveillance des abattoirs représente un outil fondamental dans la lutte contre la TB, en raison de son impact économique et de son risque potentiel pour la santé publique. Ces organisations soulignent également que le contrôle vétérinaire rigoureux, le dépistage régulier des troupeaux et l'élimination des animaux infectés demeurent les principales stratégies permettant de réduire la propagation de cette zoonose.

3.3. Comparaison avec les résultats de la littérature

Tableau 06-07 : Comparaison les valeurs de notre étude actuelle dans la région de Relizane avec les résultats de la littérature

	Tuberculose humaine								
L'étude	Incidence annuelle/Incidence annuelle moyen	L'incidence de la tuberculose pulmonaire	L'incidence de la tuberculose extra pulmonaire	Fréquence des formes cliniques	Répartition selon le sexe	Répartition selon la tranche d'âge	Répartition mensuelle	Répartition géographique	Références
Profil épidémiologique de la tuberculose humaine et animal dans la région de Relizane De 2016 à 2025	Pic : 65,49% en 2018 Bas : 42,72% en 2025	Pic : en 2018 avec 233 cas (26.26%) Bas : en 2025 avec 144 cas (13.37%)	Pic : en 2018 avec 348 cas (39.23%) Bas : en 2016 avec 199 cas (23.75%)	TP : 39% TEP : 61%	Femme : 49% Homme : 51%	Plus touché (20-40) ans	Pic : en le mois de mai avec 508 CAS de (10,22%) Bas : en le mois de décembre avec 351 cas de (7,06%)	Relizane : 23,40% Oued Rhiau : 13,44% Yellal : 5,39% Zemmoura : 4,42%	Notre étude actuelle

La tuberculose pulmonaire et extrapulmonaire : Situation épidémiologique dans la Wilaya de Guelma De 2015 à 2020	Pic : 2015 avec 518 cas Bas : 2020 avec 249 cas	580 cas avec 27,67%	1516 cas Avec 72,32%	TP : 2015 :135 2016 :109 2017 :80 2018 :92 2019 :98 2020 :66 TEP : 2015 : 345 2016 :261 2017 :257 2018 :227 2019 :205 2020 :183	Femme : 42,10% Homme : 57,89%	Plus touché (15-30) ans Moins touché (0-15)	2015 : Avril (11,19%) 2016 : Mars (11,89%) 2017 et 2018 : Mai (11,57% / 12,22 %) 2019 : Avril (11,22%) 2020 : Décembre (11,64%)	Gulema : 1231 cas Boucheougouf : 439 cas Oued Zenati : 291 cas Tamlouka : 122 cas	(Dabbabi <i>et al.</i> , 2021)
Profile épidémiologique de la tuberculose pulmonaire et extra-pulmonaire au niveau de la wilaya d'Ain Témouchent De 2013 à 2020	Pic : en 2015 avec 74,79% Bas : en 2020 avec 47,84%	Pic : en 2015 avec 44,34 cas /10 ⁵ habitants Bas : en 2020 avec 23, 4 cas /10 ⁵ habitants	Pic : en 2017 avec 34,42 cas /10 ⁵ habitants Bas : en 2020 avec 24,44 cas /10 ⁵ habitants	/	Homme : 54,48 % Femme : 45,51%	Plus touché (25-35) ans avec 28,16%	/	/	(Labdi <i>et al.</i> , 2022)
Enquête épidémiologique sur la tuberculose humaine et bovine dans la wilaya de Guelma De 2014 à 2023	Pic : 2015 (93,45/10 ⁵) avec 496 cas Bas :(43,67/10 ⁵) avec 246 cas	29,60%	70,39%	Plus élevé en 2015 pour les deux forme 23,74% cas de TP et 69,71% cas de TEP pour 10 ⁵ habitants	/	/	Pic : mois de février (229 cas) Bas : mois de novembre (129 cas)	Gulema : 29% (1057 cas) Boucheougouf : 8% (300 cas) Hammam N'Bail : 6% (209 cas) 10 ⁵ habitants	(Belmir, 2025)

Profils descriptive et épidémiologique des cas de tuberculose dans la wilaya de Guelma et étude des relations hôte-pathogène lors de l'infection par <i>Mycobacterium tuberculosis</i>. De 2017 à 2021	Pic : en 2017 avec 25,50% (205 cas) Bas : en 2020 avec 16,29% (131 cas).	31,22 % Pic en 2018 et 2019 avec même valeur de 6,84%.	68,78% Pic en 2018 avec 14,42%.	/	28,36% Avec 228 cas hommes 71,61% Avec 576 cas femmes	(15-44) ans Avec 56,97%	/	/	(Benchaaban <i>et al.</i> , 2022)
La tuberculose pulmonaire à l'unité de la tuberculose laboratoire de microbiologie CHU Dr. Benbadis Constantine. Étude rétrospective de vingt mois De 2017 à 2019.	/	/	/	/	51,92% avec 54 cas femmes 48,07% avec 50 cas hommes	/	/	/	(Ahmed Boumaza et Zermane, 2019)
Incidence de la Tuberculose dans la wilaya de Tlemcen (2009-2021) De 2009 à 2021.	/	/	/	/	/	(25-34) ans Plus touché avec 24 cas	/	Nadroma diminutions de nombre de cas de 2012 jusqu'à 2024 Ghazaouet augmentation début en 2014 jusqu'à 2017	(Bennai et Berrezoug, 2022)
Enquête sur la tuberculose humaine et bovine dans la région de Djelfa De 2008 à 2020	PIC : en 2019 avec 436 cas BAS : en 2016 avec 117 cas	141 Cas	548 Cas	/	Féminin 252 cas en 2019 75 cas en 2020 Masculin 166 cas en 2019 178 cas en 2020	Plus touché (20 – 44) ans avec 235 cas	/	AIN OUSSARA : 41% HBB : 37% DJELFA : 12% MESSAAD : 10%	(Bessine et Hamaidi, 2021)

Epidémiologie de la tuberculose au niveau de la wilaya de Mostaganem.	/	/	/	/	Homme : 52,26% Femme : 47,74%	(30-39) ans avec 35,79%	Janvier et février et avril Avec pourcentage entre 15 et 20%	/	(Zeghoudi, 2017)
--	---	---	---	---	--	----------------------------	--	---	------------------

	Tuberculose bovine			
L'étude	Nombre des cas positifs dépistés par (IDR)	Prévalence des cas positifs dépistés par (IDR)	Nombre de cas atteints de la tuberculose bovine Découverts à l'abattoirs	Références
Profil épidémiologique de la tuberculose humaine et animal dans la région de Relizane De 2009 à 2024	Total : 09 cas positif Pic : 3 en 2024	Pic en 2024 avec 10 %	Pic : en 2015 avec 43 cas Bas : en 2018 avec 0 cas	Notre étude actuelle

Enquête Épidémiologique sur la Tuberculose Humaine et Bovine dans la Wilaya de Guelma de 2014 à 2023	130 Cas positifs Pic en 2015 avec 44 cas Bas en 2017/2021 avec 04 cas	3,23% Pic en 2015 avec 18,41% Bas en 2021 avec 0,82%	Total : 140 bovins Pic : 30 bovins en 2016 Bas : 2 bovins en 2015	(Belmir, 2025)
Enquête sur la tuberculose humaine et bovine dans la région de Djelfa De 2008 à 2020	Pic : en 2020 : 19 cas BAS :en 2019 : 04 cas	/	. /	(Bessine et Hamaidi, 2021)
Etude rétrospective de la tuberculose bovine dans la région de Tissemsilt De 2018 à 2022	/	/	Total : 24 cas Pic : en 2019 avec 12 cas	(Rebbah et Gharout, 2022)

CONCLUSION

ET

RECOMMENDATIONS

Conclusion

La tuberculose est une maladie infectieuse chronique causée par des bactéries du genre *Mycobacterium*. Elle constitue un problème majeur de santé publique chez l'Homme et une maladie d'importance économique et sanitaire chez les bovins. Malgré les efforts de lutte et de prévention, cette zoonose demeure présente dans de nombreuses régions. Dans ce contexte, cette étude a été réalisée afin d'évaluer la situation épidémiologique de la tuberculose humaine et bovine dans la wilaya de Relizane.

Les résultats de cette étude montrent que la tuberculose humaine demeure un problème de santé publique dans la région de Relizane durant la période 2016-2025. L'incidence annuelle moyenne a été estimée à 52,23 cas pour 100 000 habitants, avec un pic enregistré en 2018, suivi d'une diminution progressive jusqu'en 2025. Les formes extra-pulmonaires ont été les plus fréquentes, représentant 61 % des cas contre 39 % pour les formes pulmonaires. La maladie a principalement touché les adultes âgés de 20 à 44 ans, tandis que la répartition selon le sexe a montré une légère prédominance féminine. Les cas ont été plus nombreux au printemps, notamment au mois de mai, et se sont concentrés principalement dans les communes de Relizane et d'Oued Rhiou.

Concernant la tuberculose bovine, les résultats indiquent une faible fréquence des cas détectés dans les élevages au cours de la période étudiée (2009-2024). Toutefois, la présence de quelques cas positifs lors du dépistage par IDR et de lésions tuberculeuses observées à l'abattoir confirme la persistance de l'infection chez les bovins.

Dans l'ensemble, cette étude met en évidence la persistance de la tuberculose chez l'homme et l'animal dans la région de Relizane, ce qui souligne la nécessité de renforcer les actions de surveillance, de dépistage précoce, de prévention et de sensibilisation afin de limiter la transmission de cette maladie.

Recommandations

- Une stratégie intégrée basée sur la collaboration entre les services de santé humaine et vétérinaire selon l'approche (One Health) reste indispensable afin de limiter la propagation de la tuberculose et d'améliorer la santé publique.
- Renforcer le dépistage précoce et assurer une prise en charge rapide des patients atteints de *tuberculose* afin de limiter la propagation de la maladie.
- Sensibiliser la population sur l'importance du respect du traitement et des mesures d'hygiène pour la transmission.
- Renforcer le contrôle vétérinaire et la surveillance sanitaire des élevages bovins afin de détecter précocement les animaux infectés.
- Encourager la consommation de lait pasteurisé et appliquer des mesures de biosécurité pour réduire le risque de transmission de *Mycobacterium bovis* à l'homme.
- L'isolement des cas positifs pour limiter la transmission.
- L'abattage sanitaire des bovins infectés pour éviter la propagation de l'infection.

Des études épidémiologiques et moléculaires sur la *tuberculose* humaine et bovine dans la wilaya de Relizane doivent être envisagées afin mieux comprendre la situation épidémiologique ainsi les souches responsables de l'infection dans cette wilaya.

REFERENCES

BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

1. Abbas Z. Abdominal tuberculosis. In : Hasan M, Akbar MF, Al-Mahtab M. (2015). EditorsTextbook of Hepato-Gastroenterology. New Delhi : Jaypee Brothers Medical Pub ; 2015-P68-76.
2. Abderrahim M, Bouafia N, Mahdjoub R, Amrane M. (2021). Impact de la pandémie de COVID - 19 sur le programme de lutte contre la tuberculose. Thèse pour l'obtention du grade de Master
3. Acha P.N., Szyfres, B. (2005). "Zoonoses et maladies transmissibles communes à l'homme et aux animaux : Chlamydioses, rickettsioses et viroses ", OIE, V.2, (2005).
4. Adams, L. G. (2001). In vivo and in vitro diagnosis of Mycobacterium bovis infection. Rev.Sci.Tech. 20:304-324.
5. Ahmed Boumaza K. Zermane A (2019). La tuberculose pulmonaire à l'unité de la tuberculose laboratoire de microbiologie CHU Dr. Benbadis Constantine. Étude rétrospective de vingt mois. Mémoire en vue de l'obtention du Diplôme de Master. Université des Frères Mentouri Constantine
6. Ait hammou.M et Mechtoub. (2021). Enquête épidémiologique sur la tuberculose bovine dans la wilaya de Sidi bel Abbès2.
7. Antoun F, Véziris N(2011). [Managing multidrug-resistant tuberculosis]. Rev Mal Respir. oct 2011 ; 28(8) :956957.
8. Aubry, P. et Gaüzère, B.A. (2021). Tuberculose. Centre René La busquière, Institut de Médecine Tropicale, Université de Bordeaux, 33076 Bordeaux (France).
9. Barberis, I., Bragazzi, N. L., Galluzzo, L. and Martini, M. (2017). The history of tuberculosis : from the first historical records to the isolation of Koch's bacillus. Journal of Preventive Medicine and Hygiene 58, E9–E12.
10. Belmir L .Y . (2025). Enquête Épidémiologique sur la Tuberculose Humaine et Bovine dans la Wilaya de Guelma 2024 -2025. Thèse pour l'obtention du grande de Master Université de Guelma.
11. Ben Aissa, A.(2019). Etude épidémiologique de la tuberculose dans la wilaya d'Oran : incidence et facteurs associés .Mémoire de Master, université d'Oran 1.Ahmed Ben Bella, Algérie.

12. Ben Aissa N. (2021). Etude épidémiologique de la tuberculose bovine. Thèse pour l'obtention du grade de Master
13. Benamara, A.Benslimane, B. (2021).Etude da la tuberculose et des formes extrapulmonaires dans la wilaya de Tlemcen. Mémoire de Master, université de Tlemcen.
14. Benchaaben K, Fenaz A, Louaar M. (2022). Profils descriptive et épidémiologique des cas de tuberculose dans la wilaya de Guelma et étude des relations hôte-pathogène lors de l'infection par Mycobacterium tuberculosis 2022. Thèse pour l'obtention du grande de Master Université de Guelma.
15. Bendadda, O. (2003). Tuberculose humaine à Mycobacterium bovis : Enquête bactériologique et appllication de la PCR à la détection et l'identification du complexe Mycobacterium tuberculosis. Thèse doctorat. Université Sidi Mohamed Ben Abdellah. P 03.06. 08.
16. Benkhlelifa, S, Kebaili, R, Amrane, M. (2021).Profil épidémiologique et clinique de la tuberculose.
17. Benmansour F .Z, El-Kébir F .Z, Amrane M. (2021).Profil épidémiologique et moléculaire des souches de Mycobacterium tuberculosis isolées dans l'Ouest algérien. Thèse pour l'obtention du grade de Master
18. Benmansour N, Yahiaou S, Amrane M, Kaddache C, Boukari R, Amrane A. (2021).Aspects épidémiologiques et diagnostiques de la tuberculose en Algérie : Evolution et pharmaco- résistance.
19. Ben Messaoud 1 emna menif 1. (2008). Apport De L'irm Dans Le Diagnostic De Références 45 La Tuberculose Du Système Nerveux Central Value Of Magnetic Resonance Imaging In Central Nervons System Tuberculosis 37.04.634.642.
20. Bennia. S et Berrezoig .M. F. (2022). Indence de la tuberculose dans la wilaya de Tlemcen (2009 ,2021).Thèse pour l'obtention du grade de Master Université de Tlemcen.
21. Bensalem, S, Tourab S, Nouaouria, M. (2021). Epidémiologie de la tuberculose en Algérie : Evolution et facteurs de risque. Thèse pour l'obtention du grade de Master
22. Benyahia, A (2021). Etude d'épidémiologique de la tuberculose selon tranche d'âge, dans la wilaya d'ORAN. Thèse pour l'obtention du grade de Master

23. Benyahia S, Adjiri N, Ousmer F, Amrane M. (2020). Profil évolutif et particularités clinique de la TEP en Algérie.
24. Besciu, M. (2009). The Byzantine physicians. Bulletin of the Transilvania University of Braşov. Medical Sciences 6, 33–38
25. Bessine Y, Hamaidi N. (2021). Enquête sur la tuberculose humaine et bovine dans la région de Djelfa de 2008-2020. Mémoire pour l'obtention du grade de Master Université de Djelfa.
26. Biolatti, B., Pau, S., Galloni, M. (1989). "The epithelial pathology of bovine genital tuberculosis", J Comp Pathol. 1989 ; V.100, n°2, (1989) ,137–44.
27. Bodonirina V.P. (2012). Place de l'examen des crachats dans le diagnostic de tuberculose pulmonaire au CSBII Ekar Imady. Thèse de doctorat en médecine, Université d'Antananarivo, N°8359. P (127).
28. Boehme, C. (2021). Mycobacterium Tuberculosis is inactivated. Germicidal UV-C Light. By Atlantic ultraviolet corporation ; Hauppauge USA, NY 11788, pp : 273-500.
29. Bonnet, M. (2011). Les nouveaux tests diagnostiques de la tuberculose maladie : de la théorie à la pratique dans les pays du Sud. Revue des maladies respiratoires, (28) 10 : 1310-1321.
30. Bouheraoua H. (2013). La tuberculose en 2011-2012 dans le service de médecine de l'établissement public de santé national de fresnes (EPSNF). Thèse pour obtenir le diplôme d'état de docteur en médecine : Médecine générale. Paris : Université de Diderot-Paris7-P124.
31. Boukari, A. (2019) .Etude de la tuberculose selon l'âge à Sidi Bel Abbès. Thèse pour l'obtention du grade de Master (2019)
32. Boukharouba F, Ouariba K, Ait –Abdelkader S, Djoudo S, Boudissa L, Larbi Y, Gharnaout M. (2021). Profil épidémiologique et clinique de la tuberculose : évaluation des stratégies thérapeutiques. Thèse pour l'obtention du grade de Master 160. Karra N, Benterki M. S, Srairi S, Harek Y, Bererhi E .H, Ouchene N. (2019). Epidémiologique et surveillance de la tuberculose bovine en Algérie : prévalence lésionnelle aux abattoirs et facteurs de risque associés. Thèse pour l'obtention du grade de Master
33. Boukhary A .R.Saegerman C, Abatih E. (2018). Bovine tuberculosis prevalence and Associated risk factors in cattle breeding systems .Veterinary medicine and science.

34. Boukhelkhl, W, Bouaza, A, Yakoubi S, Ramdani-Bouguessa, N. (2021).Molecular characterization and drug resistance patterns of M Tuberculosis isolates in Algeria.
35. Bouskraoui, M. et Piro, Y. (2020). Prise en charge de la tuberculose chez l'enfant, l'adolescent et l'adulte. Programme National de Lutte Antituberculeuse. Direction de l'Epidémiologie et de Lutte contre les Maladies. Royaume du Maroc Ministère de la Santé. AZ Editions – Rabat. Pp : 01-46.
36. Bénet, J.J. (2016). "Latuberculoseanimale", polycopiédesunitésdemaladies.
37. Bénet, J.J.(2009). "Latuberculoseanimale", polycopiédesunitésdemaladiescontagieusesdesécoles vétérinaires françaises, Merial, (2009) ,76p.
38. Chaker, A. (2022). Étude rétrospective de la tuberculose pulmonaire dans la région de Tissemsilt, Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme de Master académique, Département des Sciences de la Nature et de la Vie, Tessemsilt.
39. Charlotte.D. (1985) .Tuberculose bovine : bibliographique situation épidémiologique en FRANCE.P19.
40. Cisse, M., Bhigjee, A., & Padayachee, R. (2007). Diagnostic of tuberculos meningitidis : clinical and laboratory parametres. (11), 348-54.
41. College, P.S. (1895). "Report", (1895)Availablefrom:<https://books.google.dz/books?id=H0s1AQAAMAA>.
42. Cosivi et al. (1995). Epidemiology of Mycobacterium bovis infection in animal and humans, with particular reference to Africa. Rev sci tech Off int Epiz, 14,3, 733-746, (1995).
43. Cosivi, O., Grange, J.M., Daborn, C.J., Raviglione, M.C., Fujikura, T., Cousins, D., Robinson, R. A, Huchzermeyer, H.F., de Kantor, I., Meslin, F.X., (1999). Zoonotic 63 tuberculosis due to Mycobacterium bovis in developing countries. Emerg. Infect. Dis. 4,59.70
44. Costello,E.,Doherty,M.L.,Monaghan,M.L.,Quigley,F.C.,O'Reilly,P.F.(1998).“AstudyofcattletocattletransmissionofMycobacteriumbovisinfection”,theveterinaryjournal,V.155,(1998), 245-250.

45. Coulibaly A. (2011). Étude Descriptive Des Cas De Tuberculose Pulmonaire À Microscopie Positive Dans Le District Sanitaire De Sélingué Du 1er Juillet 2009 Au 30 Juin 2010. Thèse de doctorat. Mali : Université de Bamako, P 116.
46. Cousin et al. (2003). Tuberculosis in seals caused by a novel member of the Mycobacterium tuberculosis complex : Mycobacterium pinnipedii sp. nov. Int J Syst Evol Microbiol 53 : 1305 14, (2003).
47. Dabbabi R, Slamat S, Tifourak A. (2021).La tuberculose pulmonaire et extra-polmonaire, épidémiologique dans la wilaya de Galma de 2015-2021.Thèse pour l'obtention du grande de Master Université de Guelma.
48. Daniel, T. M. (2000). The origins and precolonial epidemiology of tuberculosis in the Americas : can we figure them out ? The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease : The Official Journal of the International Union Against Tuberculosis and Lung Disease 4, 395–400
49. dans la région de Tissemsilt. Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme De Master. Université de Tissemsilt.
50. 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.
51. Diguimbaye, La tuberculose humaine et animale au Tchad : contribution à la mise en évidence et caractérisation des agents causaux et leur implication en santé publique. P 24, (2004).
52. Distribution mondiale de la tuberculose bovine en (2017) et au premier semestre 2018from:http://oiebulletin.fr/wp-content/uploads/2019/Panorama2019-1/3-1_map_FR72.jpg.
53. Domenech, R. (2006). Human Mycobacterium bovis infection in the United Kingdom : Incidence, risks, control measures and review of the zoonotic aspects of bovine tuberculosis. Tuberculosis (Edinb).86, 77-109.
54. Dubois. (2002) .Les tuberculoses chez l'animal et l'homme : actualités épidémiologiques et diagnostiques. Ecole Nationale Vétérinaire Toulouse. P 33-38, (2002).
55. Dupont A. (2019). Tuberculose et rôle du pharmacien d'officine. Thèse pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie. Université Angers. P (31).

56. El khéchine A, Couderc C, Flaudrops C, Raoult D and Drancourt M. (2011). Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionization Time-of- Flight Mass Spectrometry. Identification of Mycobacteria in Routine Clinical Practice. Plose one, Volume 6, issue 9, e24720 p : 1-7.
57. E.N.V.F. (2004) .Latuberculoseanimale.Polycopié. EcolesNationalesVétérinaireFrançaises UnitédesmaladiescontagieuseP17.
58. Farrar, J., Hotez, P.J., Junghanss, T., Kang, G., Lalloo, D., White, N.J. (2013), "Manson's Tropical Diseases E-Book", Elsevier Health Sciences, (2013), Available from : <https://books.google.dz/books?id=GTjRAQAAQBAJ>
59. Fraisse P., Veziris N. (2015). La tuberculose pulmonaire et infection tuberculeuse latente. Université Pierre et Marie Curie – Paris.P(2).
60. fr.dreamstime.com. Évolution d'une tuberculose pulmonaire.
61. Frith, J. (2014). History of tuberculosis Part 1 – Pthisis, consumption and the White Plague. Journal of Military and Veterans' Health 22,
62. Gopi A. (2007). Diagnosis and Treatment of Tuberculous Pleural Effusion. Chest ; 131:880–889.
63. Grange JM. (2001). Mycobacteriumbovis infection in human beings. Tuberculosis (Edinb). 2001 81(1-2) :71-7.
64. Grozet, G et al (2019). Tuberculose Animale", In : Polycopié des Unités de maladies contagieuses des Ecoles Nationales Vétérinaires françaises, Boehringer Ingelheim (Lyon), (2019)
65. Grozet, G et al. (2019).Tuberculose Animale», In : Polycopié des Unités de maladies contagieuses des Ecoles Nationales Vétérinaires françaises, Boehringer Ingelheim (Lyon), (2019).
66. Grunfeld J.P. (1994). Dictionnaire de médecine. 5ème Ed. Flammarion. Paris. P (862-863).
67. Guemmouri, S. (2021). Lutte contre la tuberculose : L'Algérie, une référence en Afrique. El Moudjahid (Algérie).
68. Guillet-Caruba, C, Martinez, V. et Doucet-Populaire, F. (2014). Les nouveaux outils de diagnostic microbiologique de la tuberculose maladie. La Revue de médecine interne, 35 (12) : 794-800.

69. Gutierrez, M. C., Brisse, S., Brosch, R., Fabre, M., Omaïs, B., Marmiesse, M., Supply, P. and Vincent, V. (2005). Ancient Origin and Gene Mosaicism of the Progenitor of *Mycobacterium tuberculosis*. *PLoS Pathogens* 1, e5.
70. Hassaine M. (2014). Etat des lieux et prévalence de la tuberculose extrapulmonaires a la vile d'Oujda entre 2003 et 2010. Thèse de doctorat. Faculté de médecine et de pharmacie, Rabat. P(39).
- Souidi L. (2014). La prévalence de la tuberculose pulmonaire à Oujda-Anggad entre 2008 et 2012. Thèse de doctorat en pharmacie, Université Mohammed V. Rabat. N° 22.
71. Hayman, J. (1984). *Mycobacterium ulcerans* : an infection from Jurassic time ? *Lancet* 2, 1015–1016.
72. Houidi. F.Z. (2016). Etude rétrospective sur l'évolution de la tuberculose au niveau de la commune de la Wilaya d'El-Oued. Etude statistique pendant les années (2013, 2014 et 2015). Mémoire professionnel de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de licence professionnalisant. Institut national de formation supérieure paramédicale de Biskra. P (8 13- 23-26-27).
73. <https://www.okbob.net/2020/01/decoupage-administratif-de-la-wilaya-de-relizane.html>)
74. Huchon GJEP. Tuberculose : infection et maladie. (2012) ; 9(4) :1-22.
75. Huchon.H. (2012). Tuberculose infection et maladie -2012 ; 9(4) :1-22.
76. Hyttinen M.E., Rautio A., Pasanen P., Reponon T., Scott Earnest G., Streifel A. et Kalliokoski P. (2011). Airborne infection isolation rooms – A review of experimental studies. *Indoor and Built Environment*, 20:584-594
77. Jean, H. (2013) : Tuberculose et faune sauvage, risque pour l'élevage bovin. Séance thématique de l'académie vétérinaire de France, « la tuberculose en médecine vétérinaire »,
78. Jones, K. E., N. G. Patel, M. A. Levy, A. Storeygard, D. Balk, J. L. Gittleman, and P. Daszak. (2008). Global trends in emerging infectious diseases. *Nature* 451, 990-993.
79. Kadda, B.(2020). Etude d'épidémiologique de la tuberculose dans la région de Mostaganem, avec analyse selon les tranches d'âge. Thèse pour l'obtention du grade de Master

80. Kerleguer, A., Koeck, J.L., Fabre, M., Foissaud, V., Teyssou, R., Hervé, V. (2002). "Apport de la biologie moléculaire au diagnostic de la tuberculose", *Rev Fr des Lab*, V.2002, n°343, (2002) ,67–70.
81. Ketata, W., Rekik, W.K., Ayadi, H., Kammoun, S.(2015). "Les tuberculoses extrapulmonaires", *Rev Pneumol Clin*, V.71, n°2–3, (2015) ,83-92.
82. Khan, E. A. and Starke, J. R. (1995). Diagnosis of Tuberculosis in Children : Increased Need for Better Methods. *Emerging Infectious Diseases* 1, 115–123.
83. Khan R, Abid S, Jafri W, Abbas Z, Hameed K, Ahmad Z. (2006). Diagnostic dilemma of abdominal tuberculosis in non-HIV patients : an ongoing challenge for physicians. *World J Gastroenterol*. 2006 ; 12(39) :6371–5.
84. Khelef D. (2020). Etude de la tuberculose bovine au niveau des abattoirs et des élevages bovins.
85. KLEEBERG Cole et al. (1997). Cole, S. T. ; Brosch, R. ; Parkhill, J. ; Garnier, T. ; Churcher, C. et Harris, (D. (1997). Deciphering the biology of *Mycobacterium tuberculosis* from the complete genome sequence. *Nature* 393, pp : 537-544.
86. Kleeberg .H.H. (1984) .Tuberculose humaine d'origine bovine et santé publique, *Rev* .33-54.
87. Koumba Y.G. (2016). Synthèse d'analogues cinnamiques : inhibiteurs potentiels contre *Mycobacterium tuberculosis*. Thèse de doctorat, Université de Toulouse. .
88. LABDI. F. Z, KHALLADI.S, HADEF. G (2022). profile épidémiologique de la tuberculose pulmonaire et extra pulmonaire au niveau de la wilaya d'Ain Témouchent. mémoire de Fin d'Etudes pour l'obtention du diplôme de Master. Université d'Ain Temouchent.
89. Labie, D. (2006). Tuberculose et VIH : drame de l'Afrique. *Médical. Sciences journal*. 22: 878-880.
90. Lekehal N.M. (2017). Co-infection tuberculose/VIH : Aspects épidémiologiques et cliniques. Oran, Thèse de doctorat. Université de médecine Ahmed Ben Bella.
91. Le Manuel de la tuberculose bovine. (2014). OFCL, Diff usion publications, 3003 Berne, Suisse.

92. Maddahi A, Benakhl A, Belhaouari S. (2016). Introduction d'une nouvelle image urbaine à Relizane dans une vision de réappropriation de l'espace. Université Abdelhamid ibn badis Mostaganem. p. 19, mémoire de master.
93. Madigan M., Martinko J. (2006). Biologie des micro-organismes. 11ème Ed. Brock. P (864-866).
94. Madigan M., Martinko J. (2006). Biologie des micro-organismes. 11ème Ed. Brock. P (864-866).
95. Mahamat A., Traore A. (2016). La tuberculose dans la région de Guelma. Situation épidémiologique et moyens de dépistage. Mémoire Master de biologie. Université 8 mai 1945 Guelma. P (3-21)
96. Marion B. (2016). Tuberculose multirésistante : Stratégies thérapeutiques actuelles et place de la bédaquiline (Sirturo). Thèse d'exercice/Université de Rennes 1. Faculté de pharmacie. Université Européenne de Bretagne.
97. Matrat P. (2014.) Evolution de la situation épidémiologique de la tuberculose bovine en côte d'or de 2009 à 2013 ; Thèse d'Etat de Doctorat Vétérinaire : Lyon, 04 Juillet 2014.
98. Mebarki M, Bouayed Z, Amrane M. (2019). Evolution du profil épidémiologique et des résultats thérapeutiques de la TP. Thèse pour l'obtention du grade de Master
99. Mekroud A, Benakhala A, Djeghim H. (2019).La tuberculose bovine ; surveillance et inspection sanitaire des carcasses dans les abattoirs algériens .Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux.
100. Merial. (2014).Tuberculose animale. Polycopié. École Nationale Vétérinaire Française.
101. Miler LG, Asch SM, Yu E, Knowles L, Gelberg L, Davidson P. A. (2000).population-based survey of tuberculosis symptoms how atypical are atypical presentations ? Clin Infect Dis2000 ; 30,293-9.
102. Ministere de la sante publique. (2001) Programme national de lutte contre TB, manuel de la lutte antituberculeuse à l'usagedes personnels médicaux, Alger.

103. Mohamed Tahiri (Chair, Maroc), K.L. Goh (Co-Chair, Malaisie), Zaigham Abbas (Pakistan), David Epstein (Afrique du Sud), Chen Min-Hu (Chine), Chris Mulder (Pays- Bas), Amarender Puri (Inde), Michael Schultz (Nouvelle Zélande), Anton LeMair (Pas- Bas), Jean-Jacques Gonvers (Suisse). (2021) : World Gastroenterology Organisation Global Guidelines Tuberculose digestive.
104. Mouton Y, Deboscker Y, Dubreuil L, Thabaut A. (1997) : Antibiotiques, antiviraux, antiinfectieux. Paris : John Libbey Eurotext, 261p.
105. Msaad., S, Fouzi., S, Ketata., W, Marwen., F, Yangui., I, Ayoub., A. (2010). Miliary tuberculosis : About 29 cases .Revue Tunisienne d'Infectiologie4(2) :46-52.
106. Nardell E.A. (1993). Environmental control of tuberculosis. Medical Clinics of North America, 77(6) : 1315-1334.
107. Nourakais 1 Radhouane Allani 1 Rym Abdelmalek 2 Olfa Azaiez 1 Lamia Laamari 2 Monia
108. Office International des Epizooties (OIE). (1996). Manuel of Standard for Diagnostic Tests and Vaccines, p. 267-270, Paris.
109. Olivia V. (2017) : Médecin généraliste et tuberculose : enquête auprès des médecins généralistes de côte d'or sur les habitudes de prise en charge d'une suspicion de tuberculose pulmonaire. Thèse de doctorat, Université de Bourgogne l'UFR, Dijon, 85p.
110. Olmstead, A. L., and P. W. Rhode. (2004) b : The tuberculosis cattle trust : disease contagion in an era of regulatory uncertainty. J. Econ. Hist. 64,929-963.
111. OMS - Afrique. (2018). Journée mondiale de lutte contre la tuberculose. Tuberculose (TB). Health topics. Bureau régional de l'Afrique.
112. OMS-Genève. (2017). Cadre pour la mise en œuvre de la "Stratégie de l'OMS pour mettre fin à la tuberculose" dans la Région africaine au cours de la période 2016 - 2020. Genève.
113. Organisation mondiale de la Santé. (2024).Global Tuberculosis Report 2024.
114. Organisation mondiale de la Santé. (2025).Global Tuberculosis Report 2025.
115. Ouardi. O. Sajiai, H. Serhane. H, Ait Batahar.S, Amro L (2016). The Pleural Tuberculosis Les Pleurésies Tuberculeuses.20.07.15.18.

116. Oulad kouider, M. et Benkhaled, I. (2019). Intradermoréaction (IDR) à la tuberculine : un geste simple qui reste utile. Journal de la faculté de médecine de Blida (JFMB), 5 : 13-15.
117. Page Web 01 Consulté Le Mois De Juin 2022 [Http://Www.PalliScience.Com/Imageries-Cou-Orl](http://Www.PalliScience.Com/Imageries-Cou-Orl)
118. Perrine.M. (2014) .thèse : EVOLUTION DE LA SITUATION EPIDEMIOLOGIQUE DE LA TUBERCULOSE BOVINE EN COTE D'OR DE 2009 A 2013.
119. Prescott, Haarley, Klein, Willey, Shewood. Et Woolver. (2010). Microbiologie. 3ème Ed. Boeck. P (951-954).
120. Rachadi et al. (2018) : les tâches tuberculose cutanée.
121. Rebbah. S Gharout . H (2022). Etude rétrospective de la tuberculose bovine
122. Reviriego-Gordejo, F.J., Vermeersch, J.P. (2006.)Towards eradication of bovine tuberculosis in the European Union. Vet. Microbiol. 112, 101–109.
123. Rivest, P, Abdelaziz, N, Déry, S, Isler, M. ,Lacroix, C,Provençal, L. et Thibert, L. (2017). La tuberculose. Guide d'intervention. Édition : La Direction des communications du ministère de la Santé et des Services sociaux. Gouvernement de Québec, pp : 01-129.
124. Rojas-Espinosa. (2001). o, lovik, mycobacteriumleprae and M lepraemurium infections in domestic and wild animals, rev-off Int, epizoot, v20 N°1.
125. Schliesser T. (1992). Mycobacterium bovis infection in man. In : A.A.M. Moussa, O. Lotfi., S. Maher et al. (Eds.). Proceedings of the International Conference on Animal Tuberculosis in Africa and Middle East, Cairo : The General Organization of Veterinary Services. Cairo ; 193-19.
126. Sharma, S.K., Mohan, A., "Tuberculosis", Jaypee Brothers Medical. (2008). Available from : <https://books.google.dz/books?id=MOkxPwAACAAJ>
127. Singleton. (2005). Bactériologie pour la médecine, la biologie et les biotechnologies. 6ème Ed. Dunod. Paris. P(323,324).
128. Slimane et al. (2009). pyélo-urétérale-graphie descendante bilatérale montrant une tuberculose urinaire grave (distension urinaire bilatérale, destruction parenchymateuse, petite vessie

129. Smith A., Igoe D., O'Flanagan D. and Holohan T. (2000) : Surveillance de la tuberculose en Irlande. *Eurosurveillance*. 5: 45-48.
130. Souidi. (2014). Transmission aérienne du bacille tuberculeux lors de l'émission de gouttelettes de Flugge par un malade tuberculeux bacillifères
131. Souiri .H et Ben Dib .Y (2015).L'intérêt De L'isolement D'un Malade Tuberculeux Étude Exécutée Au Service De Pneumo-Phtisiologie Femme Et Homme De L'éph Dr. Saadane BISKRA ; MÉMOIRE PROFESSIONNEL INFIRMIER DE SANTÉ PUBLIQUE.
132. Tanné, A. (2009). Etude du rôle des homologues de DC-SIGN dans le modèle murin d'infection par *Mycobacterium tuberculosis*. Doctoral dissertation. Université de Toulouse III-Paul Sabatier. P 14.08.
133. Teguiya F, Boufath K. (2020).Profil épidémiologique et prise en charge thérapeutique de la tuberculose. Thèse pour l'obtention du grade de Master
134. the biology of *Mycobacterium tuberculosis* from the complete genome sequence. *Nature* 393, pp : 537-544.
135. Thoen, C.O., LoBue, P., Enarson, D.A., Kaneene, J.B. & de Kantor, I.N. (2009). Tuberculosis : à re-emerging disease of animals and humans. *Veterinaria Italiana*, 45(1) :135–181. [Www.izs.it/vet_italiana/2009/45-1/135.pdf](http://www.izs.it/vet_italiana/2009/45-1/135.pdf).
136. Thorel, MF. (2003). Tuberculose In : Lefèvre PC., Blancou J., Chermette R. (coordinateurs) Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail _Europe et régions chaudes, Editions Tec et Doc et Editions Médicales Internationales, Paris, chapitre 75 927 -949.
137. Thorel M. (2003). Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail, Europe et régions chaudes, Tome 2. Edition tec et doc, éd médicales internationales Paris : 927- 946
138. Thwaites, G.E., Hien, T.T(2005). "Tuberculous meningitis : many questions, too few answers", *Lancet Neurol*, V.4, n°3, (2005) ,160–70.
139. Trautner, B.W., Darouiche, R.O. (2001). "Tuberculous pericarditis : optimal diagnosis and management", *Clin InfectDis*, V.33, n°7, (2001) ,954–61
140. Tuberculose bovin raaport from:www.oie.net/oie@oie.net oie@oie.

141. Udwadia, Z.F, Sen, T. (2010). "Pleural tuberculosis : an update", Curr Opin Pulm Med, V.16, n°4, (2010) ,399–406.
142. Varaine F. et M.L. Rich. (2014). Guide pratique à l’usage des médecins, infirmiers, techniciens de laboratoire et auxiliaires de Santé. Edition : Médecins sans frontières et partners in health.
143. Vincent.M et al(2012).FAO : FAO-EMPRES, Rome : Bulletin des maladies animales transfrontières 40 ISSN 1814-1501.
144. Waaziz A. (2015). La tuberculose viscérale chez l’enfant : épidémiologie, difficultés diagnostiques, apport de la chirurgie dans le diagnostic et le traitement (A propos de 5 cas). Université Mohammed V-Rabat. Faculté de médecine et de pharmacie- Rabat. Thèse de doctorat en médecine. P (2- 54-56- 58-60).
145. WHO. (2021). La pandémie de COVID-19 ralentit les progrès de la lutte contre la tuberculose.
146. World Health Organization. (2024).
147. World Health Organization (2025).Global tuberculose rapport ,2025.
148. World Health Organization (2023).Global Tuberculosis Report 2023.
149. World Health Organization (WHO) (2019)."Global Tuberculosis Report", Geneve, Switzerland, (2019), Available from : <https://www.who.int/publications/i/item/globaltuberculosis-report-2019>.
150. World Health Organization (WHO). (2015).,"World Report on Ageing and Health", (2015), Available from : <https://www.who.int/ageing/events/world-repor-2015-Launch/en/>.
151. World Organisation for Animal Health (2022).Manual of Diagnostic Tests and Vaccinents for Terrestrial Animals : Bovine Tuberculosis .Paris .France.
152. Zaghba K et al. (2018). Radio X des païements d’un cas Tuberculose militaire.
153. Zeghoudi K. (2017) .Epidémiologie de la tuberculose au niveau de wilaya de Mostaganem 2017. . Thèse pour l’obtention du grade de Master Université de Mostaganem.

154. Zehani D. (2016). La recrudescence de la tuberculose dans le monde. Diagnostic de la maladie par l'examen microscopique des crachats à l'aide de la coloration de Ziehl Neelsen. Constantine, Département de microbiologie : Université des Frères Mentouri Constantine. P (5-15).
155. Zink, A. R., Sola, C., Reischl, U., Grabner, W., Rastogi, N., Wolf, H. and Nerlich, A. G. (2006). Characterization of Mycobacterium tuberculosis Complex DNAs from Egyptian Mummies by Spoligotyping. *Journal of Clinical Microbiology* 41, 359–367.
156. Zumla A, Raviglione M, Hafner R. (2013) : Tuberculosis, the new England journal of medicine 8(20), 745-55.

ANNEXES

L'entretien sur la tuberculose humaine

- Quels sont les principaux symptômes de la tuberculose humaine ?
- Comment diagnostique-t-on la tuberculose dans votre centre ?
- Quels est le traitement et combien de temps dure –t-il ?
- Comment assurez-vous le suivi des patients ?
- Quelles sont les principales mesures de prévention ?
- Quel est le rôle de votre centre dans la lutte contre cette maladie ?
- Quelles difficultés rencontrez-vous dans la prise en charge ?
- Quels conseils donnez –vous au grand public pour éviter la tuberculose ?
- La tuberculose est - elle répandue dans la wilaya de Relizane ?

L'entretien sur la tuberculose bovine

- Comment se transmet-elle entre les bovins ?
- Quelle sont les principaux signes cliniques et est-ce que la maladie peut être asymptomatique ?
- Quelles sont les méthodes de diagnostic les plus utilisées et leur fiabilité ?
- Quelle est la conduite à tenir en cas de détection d'un animal infecté ?
- Quelles mesures de prévention recommandez-vous dans les élevages ?
- Quel est l'impact économique et sanitaire de cette maladie ?
- La tuberculose bovine est - elle répandue dans la wilaya de Relizane ?