

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

Université A .Mira – BEJAIA

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département de Microbiologie

Réf :

Spécialité : Microbiologie Fondamentale



جامعة بجاية
Tasdawit n'Bgayet
Université de Béjaïa

Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de :

Master en Microbiologie

Thème

**Épidémiologie de la tuberculose bovine dans la
wilaya de Bejaia**

Présenté par :

AMARI Nawal & BERKANI Linia

Soutenu le : 27 septembre 2021

Devant le jury composé de :

Mr : DJOUDIF

MCA

Président

Mme : BOUAOUD.Y

MCB

Examineur

Mme : MOUICK

MCB

Promotrice

Promotion 2020/2021

Remerciement

*A l'issue de cette fin d'étude, nous adressons nos sincères remerciements
premièrement à **dieu** tout puissant qui nous a donné la santé, la volonté et
la patience, ensuite à notre promotrice **K.MOUICI** pour son dévouement
incessant, ses orientations et surtout sa gentillesse afin de nous permettre
l'accomplissement de ce travail.*

Nos remerciements s'adressent aussi à tous les membres du jury

***Mr Djoudi** qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de ce jury, Mes
vifs remerciements.*

***Mme Bouaoud** pour avoir accepté d'examiner notre travaille, Remerciements
respectueux,*

*Nous désirons également remercier grandement les vétérinaires des trois
abattoirs de nous avoir aidées dans la récolte des échantillons, pour leurs
bienveillances et gentillesse durant toute la période de stage ainsi que
l'ensemble de la direction vétérinaire de la wilaya de Bejaia qui nous ont
permis d'avoir les données pour la réalisation de notre mémoire*

*Et enfin, nous adressons nos plus sincères remerciements à tous nos
proches et amis et toutes les personnes qui nous ont encouragés de près ou
de loin d'une manière ou d'une autre à la réalisation de ce modeste travail.*

L. BERKANI et N. AMARI

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

A la mémoire de celle qui m'a beaucoup soutenue dans les épreuves de ma vie, ma très chère mère, en témoignage de mon estime et de ma gratitude.

A la mémoire de Ma grande mère de côté paternel.

Vous êtes toujours présent dans mon esprit et dans mon cœur aussi bien dans ce moment de joie, vous avez toutes mes pensées que dieu vous accueille en son vaste paradis.

A Ma très chère grande mère de côté maternel

A mon très cher père pour leurs soutiens, leurs patiences et leurs confiances.

A la femme de mon père.

Qu'ils trouvent ici l'expression de ma profonde gratitude pour tout ce qu'ils font pour moi « que Dieu vous garde et vous bénisse ».

Mon très cher frère Larbi

Mon très cher frère Salah et sa femme,

Mes sœurs,

Toute ma grande famille,

A Tous mes amis (es) en particulier mes très chères copines " Lilia , Souad ,Sabrina"

L-BERKANI

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

A ma mère, la femme la plus chère au monde, honorable, aimable, généreuse, celle qui ma donner l'amour et joie de vivre et qui m'a toujours encouragée durant mes études.

A mon très cher père pour leurs soutiens, leurs patiences et leurs confiances.

Qu'ils trouvent ici l'expression de ma profonde gratitude pour tout ce qu'ils font pour moi « que Dieu vous garde et vous bénisse ».

Mes chers frères Belkacem, Djamel, Faouzi, Kamel pour votre soutien et encouragement.

A leurs épouses

Mes sœurs Lkhamsa et Rachida que j'aime profondément aussi que leurs maris.

A mon fiancé Hichem qui ma toujours soutenu et ma offert du courage de la volonté et de soutiens, a qui je souhaite tous le bonheur.

N-Amari



Sommaire

Sommaire

Glossaire	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Abréviations	
Introduction générale.....	1
Chapitre I : Généralités sur la tuberculose	
I.1 Définition de la tuberculose.....	2
I.2 Historique.....	2
I.3 Distribution géographique de la tuberculose bovine.....	4
I.3.1 Répartition géographique de la tuberculose dans le monde	4
I.3.2 Situation de la tuberculose bovine en Algérie.....	5
I.3.2.1 Situation de la tuberculose bovine à Bejaia	7
I.4 Importance de la tuberculose bovine.....	8
I.4.1 Sur le plan économique.....	8
I.4.2 Sur le plan hygiénique.....	8
Chapitre II : Étude Épidémiologique	
II.1 Épidémiologie analytique.....	8
II.1.1 Source de contagion.....	9
II.1.2 Modalité de contagion	10
Chapitre III : Étiologie, pathologie, Symptômes et Lésions	
III.1 Étiologie.....	12
III.2 Pathogénie.....	13
III.2.1 Étape primaire.....	13
III.2.2 Étape secondaire	13
III.3 Symptômes.....	14
III.3.1 Symptômes généraux.....	14
III.3.2 Symptômes locaux.....	14
III.4 Lésions.....	15

III.4.1	Lésions macroscopiques.....	15
III.4.2	Lésions microscopiques.....	17
Chapitre IV : Diagnostic, traitements et prophylaxie		
IV.1	Diagnostic.....	18
IV.1.1	Diagnostic sur le terrain.....	18
IV.1.1.1	Diagnostic clinique.....	19
IV.1.1.2	Diagnostic nécropsique.....	19
IV.1.1.3	Diagnostic allergique.....	19
IV.1.2	Diagnostic expérimentale au laboratoire	19
IV.1.2.1	Diagnostic histopathologique.....	19
IV.1.2.2	Diagnostic bactériologique.....	20
IV.1.2.3	Diagnostic sérologique.....	20
IV.2	Traitement et prophylaxie.....	21
IV.2.1	Traitement.....	21
IV.2.2	Prophylaxie.....	21
IV.2.2.1	Prophylaxie sanitaire.....	21
IV.2.2.2	Prophylaxie médicale.....	21
Matériels et Méthodes		
1	Lieu, durée et population étudiée.....	22
2	Les inspections effectuées au niveau des abattoirs.....	22
2.1	inspection ante – mortem	22
2.2	inspection post – mortem	23
3	Au niveau du laboratoire	25
3.1	Méthodologie.....	25
Résultats et discussions		
1	Étude a base des données des abattoirs.....	32
2	Étude à base des résultats obtenus au laboratoire.....	36
Conclusion et perspectives.....		39
Bibliographie		
Résumer		

Glossaire

Adénopathie satellite : est une augmentation de volume des ganglions qui apparaît dans la zone proche d'une infection ou d'une tumeur.

Agglutination : réunion en amas de cellules, globule rouge...

B.A.A.R : la bactérie résistante à la décoloration par l'acide et l'alcool.

Bactériémie : est définie par la présence des bactéries dans la circulation sanguine.

Chancre d'inoculation : est une petite zone infectée formée par le bacille de Koch et se développe principalement dans les pommons.

Chimio prévention : est l'usage de certaines substances chimiques dans le but d'empêcher l'apparition de la maladie.

Expectoration : "Crachat" correspond à un rejet de sécrétion bronchique.

Excrément : sont toutes les matières naturellement évacuées par un organisme animal sous forme solide ou liquide correspondant à leurs déchets métaboliques.

Intra Dermo Réaction à la Tuberculine : teste permettant le diagnostic de la tuberculose, il est largement utilisé pour vérifier le bon fonctionnement de BCG qui protège de la tuberculose.

Jetage : écoulement nasal purulent chez les animaux malades.

Météorisation : survient quand le bovin est incapable d'éructer une accumulation de gaz dans le rumen cela peut être causé par plusieurs choses une obstruction de l'œsophage ou la pression sur le nerf vague.

Métrite : est une infection bactérienne qui cause l'inflammation de l'ensemble de la paroi utérine.



Liste des Figures

Liste des figures

01	Distribution mondiale de la tuberculose bovine en 2017 et au premier semestre 2018	5
02	Carte représentant la répartition des foyers de tuberculose bovine et les découvertes de l'abattoirs de mars 2016 en Algérie	6
03	Statistiques des cas de tuberculose bovine à Bejaia de 2018 à 2021.....	7
04	Transmission de <i>Mycobacterium</i>	11
05	Observation microscopique d'un follicule tuberculeux après coloration à l'hémalun éosine	18
06	Observation microscopique de deux cellules de Langhans avec leurs noyaux disposés en fer à cheval.....	18
07	Photos représentant la disposition des carcasses dans les abattoirs.....	21
08	Aspect macroscopique des lésions tuberculeuses au niveau de ganglion pulmonaire des bovins	22
09	Aspect macroscopique des lésions tuberculeuses au niveau des ganglions mésentériques des bovins.....	23
10	Aspect macroscopique d'une lésion tuberculeuse au niveau du foie d'un bovin	23
11	Photos représentant les prélèvements des lésions dans des flacons stériles.....	24
12	Aspect macroscopique des tubercules présentées sur les ganglions issus des bovins atteints.....	27
13	Photos représentant l'étape de broyage des prélèvements.....	28
14	Photo représentant l'étape de la décontamination en utilisant le NAOH.....	29
15	Photos représentant le versement du contenu du mortier dans les tubes.....	29
16	Photos représentant les étapes d'agitation et de centrifugation.....	30
17	Photos représentant l'étape de lavage par l'eau distillée stérile.....	30
18	photos représentant les étapes d'agitation à la main, centrifugation ensuite formation du culot et du surnagent	31
19	Photos représentant l'étape d'ensemencement sur le milieu Lowenstein-Jensen....	31
20	Photos représentant l'étape d'incubation des tubes ensemencés à 37°C.....	32
21	Aspect macroscopique des colonies de <i>Mycobacterium bovis</i> sur le milieu Lowenstein-Jensen	35



Liste des Tableaux

Liste des tableaux

I	Renseignement sur le nombre des foyers et des cas de tuberculose publié dans le bulletin sanitaire vétérinaire de mars 2016 en Algérie	6
II	Statistiques des cas de tuberculose bovine à Bejaia de 2018 à 2021	7
III	Principaux symptômes de la tuberculose bovine	14
IV	Les renseignements globaux des échantillons issus de l'abattoir d'akbou présentant des lésions tuberculeuses	25
V	Les renseignements globaux des échantillons issus de l'abattoir de Bejaia présentant des lésions tuberculeuses.....	25
VI	Les renseignements globaux des échantillons issus de l'abattoir de Melbou présentant des lésions tuberculeuses	26
VII	Les nombres et les proportions des cas suspectés tuberculeux au niveau des trois abattoirs	33
VIII	Les nombres et les proportions des cas suspectés tuberculeux au niveau des trois abattoirs de chaque mois de la période d'étude	34
IX	Répartitions des cas infectés par la TBB par rapport aux cas suspectés en fonction du sexe.....	36
X	Les proportions des cas infectés par la TBB en fonction du sexe.....	36
XI	Les proportions des cas infectés par la TBB en fonction de l'âge.....	37
XII	Les proportions des cas infectés par la TBB en fonction de la race.....	38
XIII	Les proportions des cas infectés par la TBB en fonction de la localisation des lésions	38



Abréviations

Abréviations

A.C.I.A :	Agence Canadienne d'Inspection des Aliments
ASS :	Afrique Subsaharienne
BCG :	Vaccin Bilié de Calmette et Guérin
bTB :	Bovine tuberculosis
D.S.V :	Direction des Services Vétérinaires
D.S.A.B :	Direction des Service Agricoles de Bejaia
FAO	Organisation des nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
HSR :	Hypersensibilité Retardée Spécifique
IDR :	Intra Dermo Réaction à la Tuberculine
MRLC :	Maladies Réputée Légalement Contagieuse
OMS :	Organisation Mondiale de la Santé
OIE :	Organisation Mondiale de la Santé Animale (Office International des Épizooties)
S.V.A :	Subdivision Vétérinaire d'Akbou
S.V.B :	Subdivision Vétérinaire de Bejaia
S.V.M :	Subdivision Vétérinaire de Melbou



Introduction Générale

Introduction

Les maladies zoonotiques sont des zoonoses qui se propagent généralement à l'interface Homme-animal-environnement, où les personnes et les animaux interagissent dans un environnement commun. Ces derniers touchant à la fois les animaux - y compris le bétail, la faune sauvage et les animaux domestiques, même l'Homme. Elles peuvent présenter des risques graves pour la santé publique et animale et peuvent avoir des conséquences profondes sur les économies et les moyens d'existence **(FAO, OIE, OMS, 2019)**.

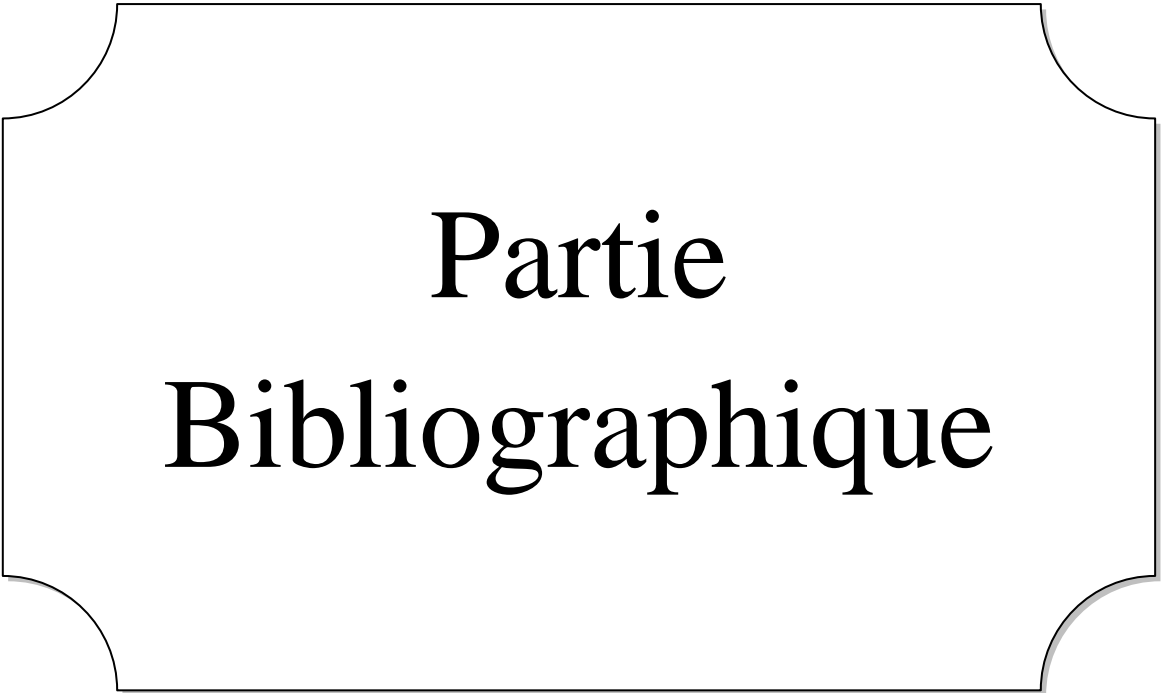
La tuberculose est parmi les maladies à déclaration obligatoire (maladie réputée légalement contagieuse) «**MRLC**» **(A.C.I.A, 2003)**. Elle est plus répandue chez les bovins et les porcs, mais touche aussi d'autres mammifères, domestiques ou non, due à *Mycobacterium bovis* ou, plus rarement à *Mycobacterium tuberculosis* (agent de la tuberculose humaine) ou *Mycobacterium caprae* **(Valentine et al, 2017)**, qui sont des "pathovars" de *M. bovis* **(Lignereux et Peters, 1999)**.

La tuberculose bovine a une distribution mondiale et sévit chez toutes les espèces animales et se transmet de l'animal à l'homme et constitue donc une zoonose majeure, c'est pourquoi sa gravité tient autant à des problèmes de santé publique, pour cette raison sa déclaration à l'OIE est obligatoire chez les bovins **(Valentine et al, 2017)**.

Comme la maladie peut ne pas s'extérioriser chez le bovin même dans ses stades avancés, le diagnostic est souvent effectué après l'abattage par un examen post mortem. Chez ces derniers, l'épreuve clinique de la tuberculose manque d'habitude de fiabilité jusqu'à ce que le développement des lésions soit très étendu **(O.I.E, 2005)**.

L'éradication de la tuberculose bovine est pratiquement réalisée dans de nombreux pays, mais elle sévit toujours en Algérie **(Djafar, 2021)**.

Dans le but de faire une petite étude sur l'épidémiologie de la tuberculose bovine dans la wilaya de Bejaia et faire le point sur la situation dans cette région, on a lancé ce travail qui a constitué à récupérer différents échantillons des lésions suspectées tuberculeuses au sein de trois abattoirs dans trois régions différentes de la wilaya, dans le but de les analyser et d'isoler le *Mycobacterium* responsable.



Partie
Bibliographique

I. Généralités sur la tuberculose

I.1 Définition

La tuberculose est connue depuis l'Antiquité. Chez l'homme, c'est une zoonose majeure par sa gravité, chez l'animal, la tuberculose est à l'origine des pertes économiques. Toutes les espèces domestiques et sauvages d'animaux vertébrés peuvent être infectées par des bacilles tuberculeux **(Crozet et al, 2020)**.

La tuberculose est une maladie infectieuse, contagieuse, virulente et inoculable dont les agents étiologiques sont des mycobactéries **(Dubois et al, 2002)**. Elle est due à diverses espèces bactériennes appartenant au genre *Mycobacterium* : *M. tuberculosis*, *M. bovis*, *M. africanum*, *M. avium*... Elle est caractérisée cliniquement par une évolution le plus souvent chronique et un grand polymorphisme. **(Crozet et al, 2020)**.

Sur le plan lésionnel, elle engendre des lésions inflammatoires : les tubercules ou granulomes tuberculeux **(Crozet et al, 2020)**.

I.2 Historique

La tuberculose est l'une des maladies infectieuses les plus dévastatrices dans l'histoire de L'humanité **(Brosch et Guilhot, 2015)**.

- **Entre 1478 et 1557, Jeralamon et Fracastro** ont déclaré que la tuberculose est incriminée à un organisme interhumain **(Huchon, 1997)**.
- **En 1810, Laennec** réalisa une étude clinique et nécropsique complète de la maladie qui lui permet d'affirmer l'unicité de la tuberculose **(Bénet, 2011)**.
- **Dans la même période Carmichael** rapportait que, la tuberculose bovine se transmettait à L'homme par consommation de viande ou de lait issus d'animaux infectés **(Lignereux et Peters, 1999)**.
- **En 1865, Villemin** démontra l'inoculabilité de la tuberculose humaine au lapin et l'année suivante affirma l'unicité de la tuberculose humaine et bovine **(Bénet, 1990)**.
- **Puis en 1866, Villemin** démontra aussi l'inoculabilité de la tuberculose de la vache au lapin, provoquant chez celui-ci la même maladie, et par là il établit l'identité des tuberculoses humaine et bovine **(Lignereux et Peters, 1999)**.

- **En 1868, Theodore Klebs** puis **Jean-Baptiste Chauveau** montrent, respectivement chez le cobaye et le bœuf, que le tube digestif permet la propagation de la tuberculose (**Lignereux et Peters, 1999**).
- **En 1882, Robert Koch**, décrit le bacille qu'il vient d'observer dans des lésions d'origines humaine, bovine, aviaire, il attribue au même agent causal les trois formes de la maladie (**Bénet, 2011**).
Au même moment ou **Ehrlich**, met au point sa coloration spécifique du bacille de Koch Permettant de le mettre en évidence dans les lésions tuberculeuses des différentes espèces qui sont des bactéries définie par une **acido-alcool-résistance** à la décoloration (**Lignereux et Peters, 1999**)
- **Cependant, entre 1889 et 1896** des recherches faites par différents auteurs aboutissent à dissocier les trois bacilles qui devraient être individualisés ultérieurement en espèces différentes à savoir : *M. tuberculosis*, *M. avium* et *M. bovis* (**Bénet, 2011**).
- **En 1890, Guttman Koch** mit au point la tuberculine "lymphe tuberculeuse" dans l'application au diagnostic allergique de maladie, Proposé par **Guttman** ; l'application de cette dernière sur des sujets tuberculeux entraîne l'aggravation des lésions, ce qui conduit à la mort de plus de 80 % des malades (**Bénet, 2011**).
- **En 1902, Darset** mit au point un milieu de culture à l'œuf qui sera amélioré par divers auteurs [Lowenstein Jensen, Colestos, Petrognoni] (**Gerbeaux, 1973**).
- **En 1907, Von Pirque** mit au point la réaction à la tuberculine dans le diagnostic désormais, qui rendait possible de distinguer les sujets sains des sujets infectés (**Gerbeaux, 1973**).
- **Entre 1908 et 1920**, une souche de *M.bovis* fût repiquée sur une pomme de terre biliée par Calmette (médecin) et Guérin (vétérinaire) et le BCG fût appliqué à l'homme pour la première fois en 1921 et par la suite sur un milliard de personnes (**Bénet, 2011**).
- **En 1953, Pollak et Buhler** isolent *M. kansasii* sur des cadavres humains, ce qui relance les recherches sur les mycobactéries atypiques responsables des diverses mycobactérioses humaines et animales (**Lignereux et Peters, 1999**).
- **A partir de 1955**, plusieurs antibiotiques furent découverts, notamment les cinq antituberculeux de première ligne : la cyclosporine, l'éthionamide, la capréomycine, l'éthambutale et la rifampicine (**Marchal, 1993**).
- **EN 1960** la description de la mycobactérie enfin connue.

I.3 Distribution géographique de la tuberculose bovine

La tuberculose est une maladie infectieuse, commune chez l'homme et aux nombreuses espèces animales. Cette dernière est l'un des plus grands fléaux sanitaires connus. Malgré une forte régression faite contre elle par de nombreux pays développés (**Chevallier, 2020**), elle reste présente presque dans toutes les parties du monde avec une fréquence variable d'un pays à l'autre (**Valentine et al, 2017**).

I.3.1 Répartition géographique de la tuberculose dans le monde (Voir la Figure 01)

Dans les pays en voie de développement, la prévalence animale d'infection à *Mycobacterium bovis* est beaucoup plus importante notamment en Afrique (**Caron et Deffontaines, 2019**).

En Afrique subsaharienne (ASS), cette maladie affecte le développement humain en menaçant tous les moyens d'existence qui permettent de résister à la pauvreté (**Boukary, 2013**).

Au Cameroun par exemple, la prévalence de la maladie a été estimée de 0,81% à 1,3% dans différentes régions du pays et jusqu'à 10,8% en Afrique de l'Est, elle menace jusqu'au jour d'aujourd'hui l'économie et l'industrie des pays africains (**Djafar, 2021**).

La tuberculose bovine est plus fréquente dans les pays qui n'ont pas pu assainir leurs troupeaux (**Chevallier, 2020**). Aussi, elle est plus élevée dans certaines régions d'Asie. Le Pakistan par exemple est l'un des pays les plus touchés par la maladie, et il fait partie des cinq pays Responsables de la zoonose tuberculique dans le monde (**Djafar, 2021**). La présence de cette maladie est également déclarée dans les pays d'Europe et d'Amérique (**OIE, 2018**).

Entre 1986 et 2015, le nombre de pays déclarant la tuberculose bovine a diminué, passant de 84% à 50%, ce qui signifie une amélioration de la situation au cours des trente dernières années (**Djafar, 2021**).

Dans l'année 2018, la plupart (82%) des pays du monde ont noté l'absence de tuberculose bovine sur leur territoire ou bien sa présence avec des très faibles proportions (**OIE, 2018**), c'était le cas de la France, et cela grâce aux mesures de prophylaxie par la surveillance et / ou les contrôles aux frontières (**OIE, 2019**), ce qui a permis de réaliser d'importantes économies pour la ferme Française et de gagner de nouveaux marchés pour l'industrie agroalimentaire (**Chevallier, 2020**).

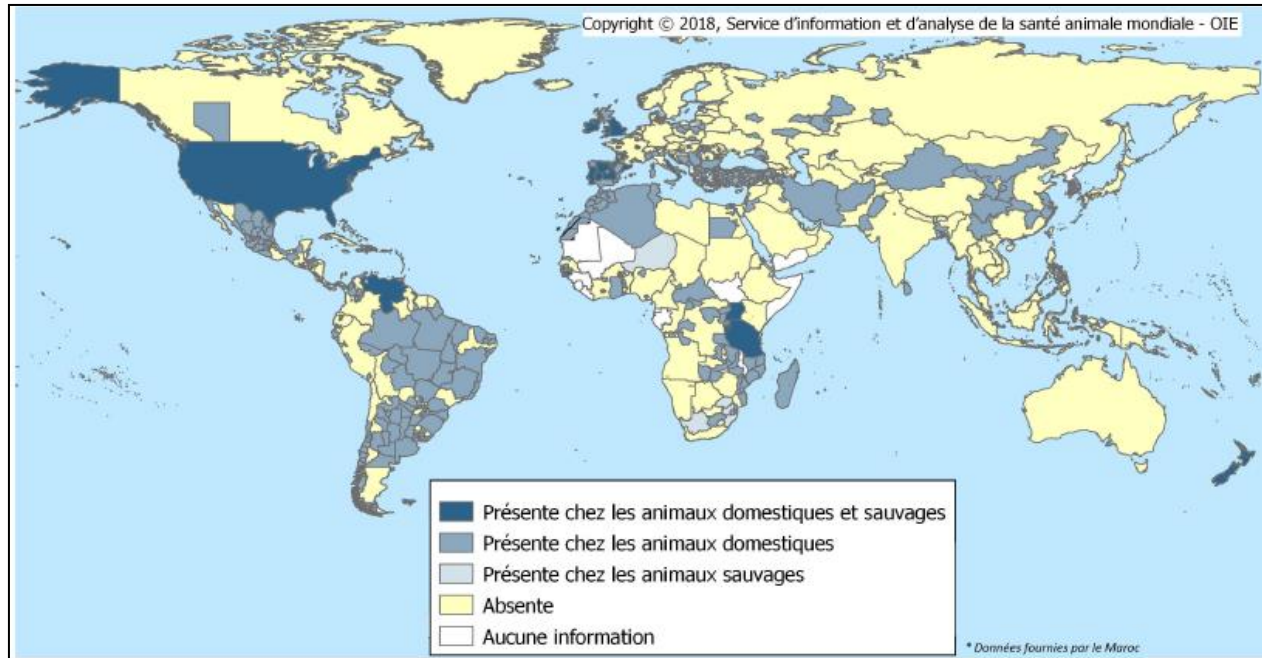


Figure 01 : Distribution mondiale de la tuberculose bovine en 2017 et au premier semestre 2018 (O.I.E, 2018)

I.3.2 Situation de la tuberculose bovine en Algérie

La situation de la tuberculose bovine en Algérie est mal connue ce qui permet à la maladie de se propager et de provoquer des dégâts en silence (**Djafar, 2021**). Seuls, les cas positifs de dépistage sont rapportés dans les statistiques du ministère de l’agriculture (**Voir le Tableau I**) illustré par la (**Figure 02**).

L’OIE rapporte 434 cas de tuberculose bovine dépistés par IDR pour l’année 2003. Aucune donnée épidémiologique n’a à ce jour, été publiée par conséquent, le véritable statut de la population bovine à l’égard de la tuberculose reste vague (**sahraoui et al, 2008**).

Mais certaines études peuvent nous décrire aussi la situation, comme celle de Boulahbal et al en 1978, et celle de Sahraoui et al en 2009, aussi celle effectuée par Ayad et ces collaborateurs en 2020 à la région de Bejaia (**Djafar, 2021**).

Tableau I : Renseignement sur le nombre des foyers et des cas de tuberculose publié dans le bulletin sanitaire vétérinaire de mars 2016 en Algérie (D.S.V, 2016).

Nature de diagnostic	Dépistage (IDR)	Découvertes d'abattoirs
Foyer	13	/
Cas	46	317
Code de la wilaya	Chlef*Oum bouaghi*Bejaia* Bouira*Tiaret*Tizi ousou* Jijel* Msila*Tipaza	Chlef*Batna*Bejaia*Biskra* Tizi ousou * Alger*Jijel*Sétif*Saida*Skikda*Sidi abbés* Boumerdès*Tissemsilt*Souk ahras*Tipaza* Mila*Relizan

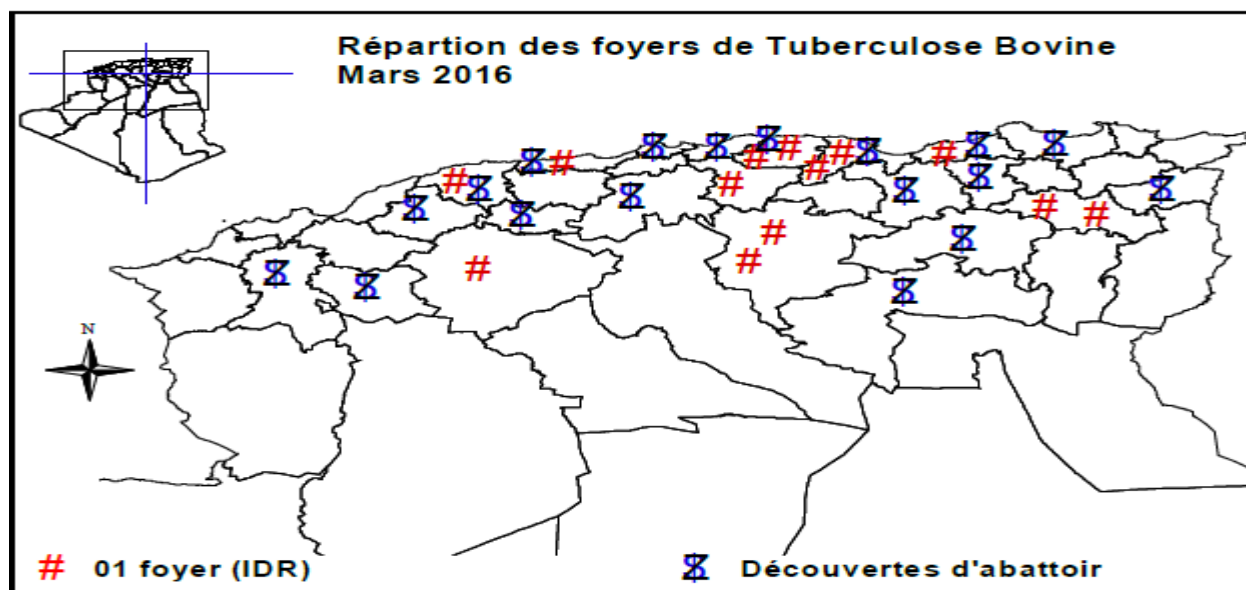


Figure 02 : Carte représentant la répartition des foyers de tuberculose bovine et les découvertes de l'abattoirs de mars 2016 en Algérie (D.S.V, 2016)

En Algérie, la tuberculose bovine sévit toujours et ne cesse de se propager. Les programmes de surveillance et d'éradication ne sont pas généralisés, et ne comprennent qu'une portion minimale de l'ensemble du cheptel bovin dans l'ensemble du pays, y compris la non traçabilité du contrôle à partir des abattoirs. Ce qui laisse la situation réelle de la maladie méconnue (Djafar, 2021).

I.3.2.1 Situation de la tuberculose bovine à Bejaia

A partir des données fournies par l'inspectrice vétérinaire principale responsable de l'unité de base hygiène alimentaire au niveau de l'inspection vétérinaire de la wilaya de Bejaia pour une durée presque de 4 ans (de 2018 à 2021) on a pu estimer la prévalence de la tuberculose bovine aux abattoirs de la wilaya de Bejaia (**Voir le Tableau II**) et qui est illustré par la (**Figure 03**) (**D.S.A.B, 2021**).

Tableau II : Statistiques des cas de tuberculose bovine à Bejaia de 2018 à 2021 (**D.S.A.B, 2021**).

Années	Nombre des bovins abattus	Nombre des cas suspectés	Proportions %
2018	19 636	697	3.53
2019	13 821	606	4.38
2020	13 566	425	3.13
2021	9 619	272	2.82
Total	56642	2000	3.53

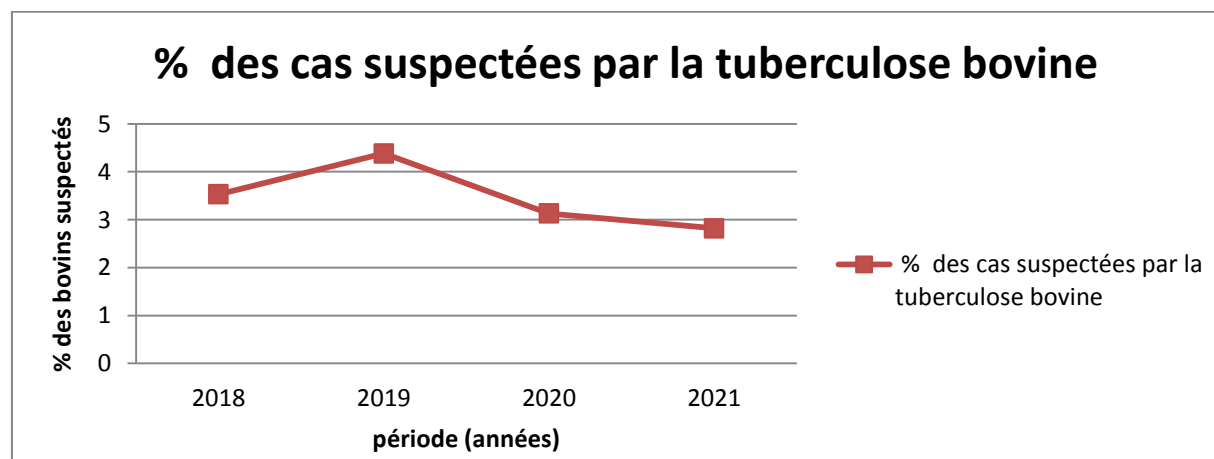


Figure 03 : Statistiques des cas de tuberculose bovine à Bejaia de 2018 à 2021

Les données récoltées ont montré que la prévalence annuelle des bovins suspectés par la tuberculose bovine au niveau de la wilaya de Bejaia pendant les quatre années a marqué un pic enregistré en 2019 de 4.38%, diminuant jusqu'à 2.82% en 2021 (**Voir la Figure 03**).

Notons que d'après l'étude rétrospective effectuée par Ayad et ces collaborateurs, on remarque une augmentation de cette prévalence commençant de 2015 jusqu'à 2018 (Ayad et al, 2020).

I.4 Importance de la tuberculose bovine

L'importance de cette infection peut être estimée sur des plans différents

I.4.1 Sur le plan économique

La tuberculose figure parmi les principales maladies qui entraînent des pertes économiques estimées chaque année à plusieurs dizaines de millions de dollars US (Boukary, 2013).

Cette infection animale constitue un véritable frein par la baisse de la productivité animale qu'elle engendre, notamment une perte de production laitière due à l'infertilité (Boukary, 2013), pertes en viandes liées à la saisie aux abattoirs, et gêne le commerce et l'exportation (Crozet et al, 2020). Cette maladie provoque aussi de manière indirecte des pertes dans la productivité agricole, du fait de la diminution de force de travail des animaux trait et de fumure organique (Boukary, 2013).

I.4.2 Sur le plan hygiénique (santé publique)

La tuberculose d'origine bovine joue un rôle dans la contamination humaine (Bénet, 2011). Cette maladie était très fréquente avant la mise en place des premières mesures sanitaires réglementaires mais la prévalence de cette infection a beaucoup diminué avec le temps, surtout dans les pays industrialisés ou les programmes de contrôle (pasteurisation du lait et abattage systématique des bovidés réagissant à la tuberculine), par contre dans les pays en voie de développements où la lutte contre la tuberculose bovine n'est pas organisée comme l'Algérie, la proportion des cas de tuberculose humaine d'origine bovine est souvent sous-estimée (Crozet et al, 2020), et la maladie reste largement réponde, elle représente un réel problème de santé publique (Alihalassa, 2018).

II. Étude Épidémiologique

II.1 Épidémiologie analytique

L'épidémiologie analytique de la tuberculose bovine se caractérise par :

II.1.1 Source de contagion

La contamination peut se faire à partir d'animaux infectés ou de matières virulentes. Les animaux tuberculeux constituent une source importante de contagion (**Valentine et al, 2017**). Bien que les bovins soient considérés comme hôte véritable de *Mycobacterium bovis* (**Gomel et Plissonneau, 2008**), l'excrétion du bacille tuberculeux par les animaux infectés est (**Valentine et al, 2017**) :

- **pré-symptomatique ou précoce** : pendant la période de l'infection cliniquement muette d'où l'importance de dépistage de la tuberculose (**Bénet, 2004**).
- **durable ou longue** : s'étend sur toute la période de l'infection (**Valentine et al, 2017**). De ce fait il faut éliminer tous les animaux infectés (**Bénet, 2004**).
- **importante** : surtout dans les formes ouvertes de tuberculose (**Valentine et al, 2017**), d'où l'importance de l'examen clinique qui associé au dépistage allergique, permet de relever ces formes (**Bénet, 2004**).

Quant aux matières virulentes celle-ci sont représentées par les divers tissus infectés tel que :

- ✓ **Les organes et les ganglions** : sièges du foyer tuberculeux (**Valentine et al, 2017**).
- ✓ **Sang** : la bacillémie est rare et transitoire, elle survient lors d'épisode aiguë et à la phase terminale de la maladie (**Valentine et al, 2017**).
- ✓ **Muscles, viandes** : leur virulence est conditionnée par :
 - * la proximité du foyer tuberculeux : aussi la découverte de lésions ganglionnaires doit imposer, lorsque l'animal est destiné à la consommation, la saisie de l'organe ou de la partie de la carcasse correspondante.
 - * la virulence du sang : les formes évolutives de tuberculose (risque élevé de bactériémie) doivent imposer, lorsque l'animal est destiné à la consommation, la saisie totale des carcasses (**Crozet et al, 2020**).

Cette matière peut exister aussi sous forme d'excrétions qui sont variables selon la localisation du bacille tuberculeux (**Valentine et al, 2017**).

- ✓ **Jetage, salive, expectoration** : elles provoquent la dispersion dans l'atmosphère, de gouttelettes contenant des bacilles tuberculeux à l'origine d'une transmission aérienne (les aérosols sont une source de contamination importante puisque la localisation de l'infection est principalement pulmonaire dans la majorité des cas de tuberculose chez les bovins).
- ✓ **Lésions cutanées** : parfois riches en bacilles.

- ✓ **Lait**: soit virulent lors d'infection mammaire, ou peut survenir même en absence de lésions macroscopiques. Seules 0,1 à 5 % des vaches infectées excrètent le bacille dans leur lait et ce taux est d'autant plus faible que la prévalence de l'infection dans le pays est faible (**Crozet et al, 2020**).
- ✓ **Urines** : virulentes lors de tuberculose rénale ou de tuberculose généralisée.
- ✓ **Spermes** : virulents lors de lésions des testicules, ou de l'épididyme.
- ✓ **Sécrétions utérines** : importantes lors de métrite tuberculeuse des bovins.
- ✓ **Excréments** : parfois très riches en bacilles tuberculeux (**Valentine et al, 2017**).

II.1.2 Modalités de contagion

Pour un élevage la contamination peut se faire par différents modes de transmission

- **Transmission verticale**

Absence de transmission congénitale : le veau issu de mère tuberculeuse naît sain, isolé dès la naissance (**Valentine et al, 2017**).

- **Transmission horizontale**

La transmission par ce mode peut être aussi:

Directe : à la faveur des contacts étroits entre un individu infecté et un individu sain, lors de la cohabitation, ingestion par le veau de lait virulent, contamination vénérienne, contact au pâturage (pendant les premières 48 heures d'un premier contact à l'occasion d'un regroupement de bovins) (**Voir la Figure 04**) (**Valentine et al, 2017**).

ou indirecte : par exposition à plusieurs bactéries dans des environnements contaminés (des locaux, pâturage, véhicules du transport), ou bien par l'intermédiaire d'aliments, eaux contaminées ou des produits d'origine animales virulents tel que le lait (**Valentine et al, 2017**).

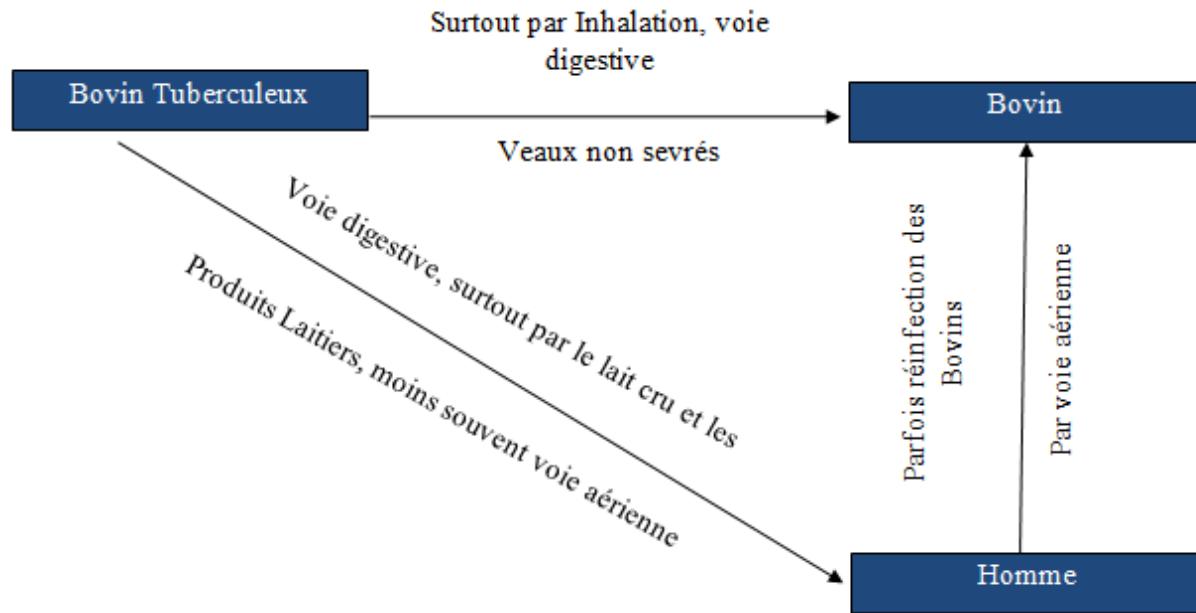


Figure 04 : Transmission de *Mycobacterium* [O.I.E, 2005]

La contamination peut survenir par différentes voies de pénétration

- ✓ **La voie respiratoire :** l'inhalation d'aérosols contenant des bacilles tuberculeux, est la voie la plus fréquente et la plus efficace chez les bovins (Valentine et al, 2017).
- ✓ **La voie digestive :** le veau comme l'homme peut contracter la maladie par l'ingestion de produits animaux virulents comme lait cru (veau), viande, abats (homme). Chez les bovins elle entraîne aussi une infection des veaux à partir des mères tuberculeuses (Valentine et al, 2017).
- **Autres voies**
 - ✓ **La voie vénérienne :** elle est importante dans la monte publique et en insémination artificielle (Valentine et al, 2017).
 - ✓ **La voie cutanée :** piqûre, souillure de plaie peuvent être un moyen d'infection (Crozet et al, 2020).
 - ✓ **La Voie conjonctivale :** la contamination par cette voie est possible (Crozet et al, 2020).

III. Étiologie, pathologie, Symptômes et Lésions

III.1 Étiologie

Le principal agent causal de la maladie est le *Mycobacterium bovis* (Cosivi et al, 1995), et pour l'étudier ils se sont basé sur :

❖ Taxonomie

Dans l'ordre des *Actinomycetales*, les mycobactéries appartiennent au genre *Mycobactérium*, qui est le seul genre de la famille des *Mycobactériaceae*. Ce genre comporte plus de cent-cinquante espèces reconnues (Matrat, 2014).

❖ Classification

Plusieurs classifications des mycobactéries existent. Parmi celle-ci, une classification basée sur le pouvoir pathogène est régulièrement utilisée. Ainsi, les mycobactéries sont divisées en trois groupes :

- Les bacilles tuberculeux
- Les bacilles non tuberculeux
- Le bacille de la lèpre

Bien que le *Mycobacterium bovis* appartient au groupe de bacilles tuberculeux (Matrat, 2014).

❖ Morphologie

Les mycobactéries sont des bactéries qui se présentent sous forme de bacilles fins droits ou légèrement incurvés occasionnellement ramifiés (Matrat, 2014).

Elles sont liées phylogénétiquement aux bactéries à Gram positif immobiles, non sporulés, non capsulés aérobies. Elle confère une propriété tinctoriale particulière : l'acido-alcool résistance grâce à la présence de forte proportion de lipide dans leur paroi qui sont principalement, les acides mycoliques liés au peptidoglycane (PG) par l'intermédiaire d'arabino-galactane (AG). L'observation d'éléments acido-alcool résistance après la méthode de Ziehl-Neelsen ne peut conduire au diagnostic de la tuberculose, pour étayer ce dernier, il faut procéder à une Identification précise de la mycobactérie en cause (Dao, 2005).

III.2 Pathogénie

L'infection est conditionnée quantitativement par la dose infectante, la répétition des contacts avec les bacilles qui doit être suffisamment pathogène, et l'hôte qui doit être réceptif et sensible (**Thorel et al, 2003**).

Lorsque toutes les conditions sont réunies, l'infection peut progresser. On distingue deux étapes:

III.2.1 Étape primaire (Primo-infection)

Correspond à la première contamination d'un individu non immunisé, c'est-à-dire à la pénétration des bacilles dans l'organisme qui aboutit à la phagocytose d'une partie de ces derniers.

La partie phagocytée non détruite se multiplie dans les phagocytes conduisant à la formation d'une lésion initiale ou chancre d'inoculation en 8 à 15 jours (**Faye, 2010**).

Celui-ci est accompagné d'une adénopathie locorégionale présentant des lésions Tuberculeuses Consécutives au drainage lymphatique des bacilles.

L'association du chancre d'inoculation et adénopathie satellite de Parrot constitue le complexe primaire dont la localisation révèle la porte d'entrée de l'agent infectieux. Ce complexe primaire peut évoluer selon trois modes différents : la stabilisation, la guérison ou la généralisation précoce (**Dao, 2005**).

Chez les bovins, la généralisation précoce suivie de stabilisation est la règle dans la plupart des cas. Elle procède directement du complexe primaire, et se traduit soit par une tuberculose miliaire aiguë disséminée par voie lymphohématogène, soit par une tuberculose de généralisation progressive. Ces formes peuvent se stabiliser, c'est-à-dire passer à l'état quiescent, caractérisée soit par calcification, soit par enkystement. Ces formes stabilisées peuvent demeurer en cet état durant toute la vie de l'animal, ou donner lieu à une généralisation tardive (**Diagne, 2009**).

III.2.2 Étape secondaire (une surinfection)

Elle s'observe essentiellement chez les bovins, plus rarement chez les autres espèces.

Elle résulte d'une prolifération sur place du bacille tuberculeux, marquée par l'extension de Proche en proche des formes stabilisées. Les lésions sont souvent regroupées dans un seul organe ou un appareil. Ceci caractérise la tuberculose chronique d'organe qui peut conduire à une généralisation aiguë tardive lors de l'effondrement des résistances de l'organisme.

La distinction de ces étapes primaire et secondaire permet de comprendre les différents aspects cliniques et lésionnels de la tuberculose (**Diagne, 2009**).

III.3 Symptômes

La tuberculose se manifeste par des symptômes à la fois généraux et locaux.

III.3.1 Symptômes généraux

Les symptômes restent longtemps inaperçus. Cela signifie que la tuberculose reste à l'état d'infection inapparente pendant des mois voire des années. Par conséquent, une suspicion de la maladie à partir des symptômes ne peut être faite qu'après une grave et longue atteinte d'un organe et/ou d'un tissu. Ainsi les symptômes se caractérisent par :

- une altération de l'état général,
- un appétit capricieux,
- une baisse de la sécrétion lactée chez les vaches laitières,
- des poils ternes,
- des oscillations thermiques irrégulières.

Tous ces signes progressent pour entraîner chez l'adulte une chute de poids, de la faiblesse, une anémie et de la cachexie (**Diagne, 2009**).

III.3.2 Symptômes locaux

La localisation du bacille permet de distinguer plusieurs types de tuberculose (**voir le tableau III**).

Tableau III : Principaux symptômes de la tuberculose bovine (**Dao, 2005**).

Type de tuberculose	Symptômes
Tuberculose pulmonaire	C'est la forme la plus fréquente, et plus grave chez le bovin (Diagne., 2009).elle est caractérisée par : Toux sèche puis grasse accompagnant alors un jetage muco-purulent jaunâtre et grumeleux, jamais sanguinolente (pas d'hémoptysie chez les bovins).
Tuberculose des intestins	Forme généralement asymptomatique et souvent accompagnée de signes respiratoires pouvant entraîner des troubles d'entérite chronique avec amaigrissement, météorisation, alternance de constipation et de diarrhée.

Tuberculose de la mamelle	Elle se localise souvent, dans le tissu d'un quartier postérieur. Contrairement à la phase initiale, la phase ultérieure présente des signes plus caractéristiques : Les ganglions retro-mammaires sont enflammés, la sécrétions du lait diminue fortement, avec un aspect clair « séreux » et peu caractéristique, La mamelle très fortement hypertrophiée, dure indolore, grosse mamelle de bois
Tuberculose des organes génitaux	Chez les taureaux : la palpation des testicules révèle parfois des œdèmes et des nodules durs (opération impossible à faire sur un taureau). Chez la vache : Elle entraîne une métrite chronique. Écoulements muco - purulents discrets puis de plus en plus abondants.

III.4 Les lésions

III.4.1 Lésions macroscopiques

Retrouvées chez les animaux atteints de tuberculose (Matrat, 2014). Selon leur aspect on distingue des lésions localisées et bien délimitées (les tubercules) ; et/ou des lésions étendues et mal délimitées (les infiltrations et épanchements) (Dao, 2005).

➤ Les tubercules

Leur aspect est variable selon leur stade évolutif :

- ❖ Allant de la granulation de la taille d'une tête d'épingle (Matrat, 2014), de teinte grise ou translucide aspect en "**goutte de rosée**" sous le nom de « **tubercule gris** » (Dao, 2005) (Voir la Figure 9 et 10).
- ❖ aux tubercules miliaires : plus volumineux (grain de milium) et de centre occupé par une substance blanc-jaunâtre, pâteuse: le caséum (Matrat, 2014)
- ❖ ensuite en tubercules crus ou caséux : de taille d'un pois ou d'une noisette constituée par le caséum qui lui confère une teinte jaunâtre et la consistance d'un mastic (Dao, 2005)
- ❖ Puis en tubercules caseo-calcaires : Plus gros, blanc jaunâtre (Dao, 2005)
- ❖ Enfin en tubercules fibreux :de taille variable, homogène, blanc nacré sans caséum et dur (Dao, 2005).

➤ Infiltrations et épanchements

Infiltrations: lésions mal délimitées de nature exsudative, étendues à tout un territoire ou un organe (surtout dans les poumons). On peut observer une caséification massive de l'exsudat (**Dao, 2005**).

Les épanchements sont observés dans les cavités séreuses (pleurésie, péricardite, péritonite), parfois les articulations ou les méninges. Il s'agit d'exsudats inflammatoires, séro-fibrineux, séro-hémorragiques, riches en cellules lymphocytaires. Les épanchements liés à l'infection tuberculeuse sont retrouvés de manière exceptionnelle (**Matrat, 2014**).

III.4.2 Lésions microscopiques

La lésion de base la plus représentative, considérée comme spécifique est le "follicule Tuberculeux". Il est illustrée par la (**Figure 05**).Ce dernier est formé (**Dao, 2005**) :

- d'un centre nécrotique homogène appelé " caséum " (**Matrat, 2014**).
- d'une première couronne de cellules épithélioïdes (issues d'une transformation morphologique et fonctionnelle des histiocytes et macrophages) (**Matrat, 2014**). Associées ou non selon l'espèce à des cellules géantes multi nucléés, les cellules de Langhans, dont les noyaux sont répartis en fer à cheval (**Voir la Figure 06**) (**Dao, 2005**).
- d'une seconde couronne plus en périphérie de lymphocytes et de neutrophiles (**Matrat, 2014**).

L'évolution de cette lésion peut se réaliser dans le sens d'une calcification du caséum, avec fibrose périphérique (**Dao, 2005**).

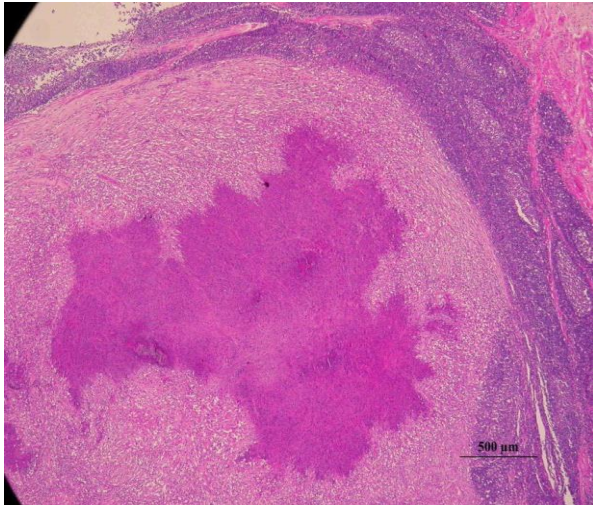


Figure 08 : Observation microscopique d'un follicule tuberculeux après coloration à l'hémalun éosine (**Matrat, 2014**).

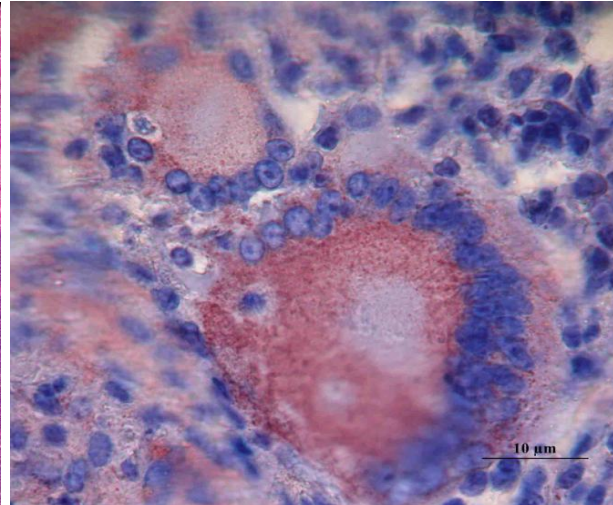


Figure 09 : Observation microscopique de deux cellules de Langhans avec leurs noyaux disposés en fer à cheval (**Matrat, 2014**).

IV. Diagnostic, traitements et prophylaxie

IV.1 Diagnostic

Le diagnostic de la tuberculose se fait sur le terrain et au laboratoire.

IV.1.1 Diagnostic sur le terrain

Ce diagnostic fait appel à des éléments cliniques, nécropsiques

IV.1.1.1 Diagnostic clinique

La tuberculose est une maladie qui peut affecter plusieurs organes. En raison de la fréquence de l'infection inapparente et de l'absence de spécificité des symptômes observés, il est nécessaire d'associer le diagnostic clinique à une ou plusieurs épreuves de diagnostic expérimental (**Diagne, 2009**).

IV.1.1.2 Diagnostic nécropsique

Le dépistage nécropsique de la tuberculose bovine est réalisé de manière systématique à l'abattoir mais il permet de détecter uniquement les lésions macroscopiques.

Il repose sur l'association de l'atteinte des carcasses, des organes et des nœuds lymphatiques correspondant à l'observation de la lésion de base. Ces derniers sont prélevés afin de réaliser des examens complémentaires (PCR, analyse histologique, mise en culture) (**Valentine et al, 2017**).

IV.1.1.3 Diagnostic allergique

La méthode allergologique est basée sur la recherche de l'allergie tuberculeuse suite à la mesure de l'hypersensibilité retardée spécifique (**HSR**) développée par l'animal infecté à l'égard du bacille tuberculeux.

La technique de base sur le terrain est la tuberculation avec l'utilisation de divers types de tuberculines. L'intra-dermo-tuberculation est la méthode de choix pour le dépistage d'une infection tuberculeuse chez le bovin. Elle a une fiabilité satisfaisante et un coût supportable et utilisable à grande échelle (**Diagne, 2009**).

IV.1.2 Diagnostic expérimental au laboratoire

Le diagnostic de laboratoire est nécessaire pour la confirmation d'une suspicion de tuberculose et passe par trois méthodes : l'histopathologie, la bactériologie, la sérologie

IV.1.2.1 Diagnostic histopathologie

Il est fondé sur la recherche des lésions microscopiques fondamentales de la tuberculose (Follicules tuberculeux). Ce diagnostic ne permet pas, toutefois de différencier la tuberculose des autres mycobactérioses (**Diagne, 2009**).

L'examen histologique n'est pas spécifique à *M.bovis* mais plutôt aux autres bactéries de la famille des Mycobactériaceae, elles provoquent aussi les mêmes lésions mais sa sensibilité est très satisfaisante (**Bénet, 2011**).

IV.1.2.2 Diagnostic bactériologique

La méthode bactériologique se fait à partir de prélèvements effectués sur des organes ou tissus suspects, conservés dans une glacière et transportés sous froid jusqu'au laboratoire.

Par contre sur un animal vivant ces derniers peuvent être effectués à partir du lait, le liquide pleural, le jetage, les sécrétions utérines et le sang.

Les prélèvements obtenus seront décontaminés au laboratoire avant de procéder à la Bactérioscopie et à la mise en culture sur milieu de Lohenstein-Jensen (**Diagne, 2009**).

✓ Bactérioscopie

Elle repose sur la mise en évidence des formes caractéristiques de *Mycobacterium bovis* dans le broyat d'organes tuberculeux. Elle est réalisée soit :

- Après coloration des frottis par une technique révélant le caractère acido-alcool- résistant de *Mycobacterium bovis*, qui est la méthode de ZIEHL NEELSEN ou les bacilles apparaissent rouges sur un fond bleu.

- Par la méthode à l'auramine, qui consiste à mettre au profit l'absorption non spécifique de fluorochrome sur la paroi des mycobactéries. Les bacilles apparaissant jaune fluorescent sur fond rouge sombre de la préparation (**Carbonnelle et al, 2003**).

✓ Culture bactérienne

La culture bactérienne est l'outil diagnostique de référence. Elle permet l'isolement de la bactérie et l'identification précise de l'espèce de *Mycobacterium* en cause. L'isolement de *M.bovis* est à lui seul suffisant pour établir le diagnostic mais le résultat est long à obtenir (4 à 6 semaines), nécessite l'utilisation de milieux enrichis et une culture négative n'est pas suffisante pour exclure la tuberculose (**Cavalerie , 2012**).

IV.1.2.3 Diagnostic sérologique

La méthode sérologique consiste en la recherche d'anticorps tuberculeux dans les sérums d'animaux suspects par :

- les réactions de précipitation,
- d'agglutination,
- d'hémagglutination et de fixation du complément.

Le dépistage de la tuberculose passe par ces différentes méthodes surtout la bactériologie et la tuberculination en plus de la recherche des lésions (**Diagne, 2009**).

IV.2 Traitement et prophylaxie

IV.2.1 Traitement

En médecine vétérinaire, il n'existe pas de traitement contre la tuberculose chez les bovins. La seule mesure consiste à tester les animaux afin d'isoler ceux qui réagissent positivement à l'intra-dermo-tuberculination (**IDT**) et les éliminer ou bien de garantir leur statut immunitaire grâce au résultat négatif à l'**IDT** (**Hauer, 2015**).

IV.2.2 Prophylaxie

La prophylaxie des animaux exportés et soumis à une certification officielle est effectuée par des techniciens vétérinaires (**Gomel et Plissonneau, 2008**).

Pour la lutte contre cette infection, il existe deux méthodes qui peuvent répondre à cet objectif :

IV.2.2.1 Prophylaxie sanitaire

La méthode la plus utilisée pour aboutir à l'éradication de la tuberculose animale est le dépistage des cheptels infectés, par la tuberculination systématique et leur assainissement, et d'autre part

par une inspection systématique de toutes les carcasses à l'abattoir qui reste le seul moyen de détecter les derniers foyers. De plus il faut maîtriser les facteurs de risque en particulier l'introduction de bovins dans un cheptel indemne de la tuberculose, le voisinage avec une exploitation infectée et la résurgence d'une infection ancienne. La prévention constitue le fondement actuel de la lutte contre la tuberculose animale dans la majorité des pays (**Faye, 2010**).

IV.2.2.2 Prophylaxie médicale

Elle a pour objectif de rendre les animaux résistants à l'infection. Les moyens disponibles sont la chimio-prévention et la vaccination.

La chimio-prévention Certains auteurs ont préconisé pendant la période de quarantaine pratiquée par les importateurs, l'administration quotidienne d'isoniazide à la dose de 10 mg/kg. Toutefois cela présente de nombreux inconvénients liés aux difficultés de l'administration, aux risques d'apparition d'antibiorésistance et de masquage de la réaction tuberculique.

Cette méthode est donc actuellement abandonnée (**Crozet et al, 2021**).

Mais actuellement Il s'agit essentiellement de **la vaccination** par B.C.G dérivé de *M. bovis* (**Crozet et al, 2021**). Son utilisation chez l'animal est limitée et insuffisants pour certaines raisons :

- Principalement parce que la vaccination réduit le risque sans le supprimer,
- Le BCG sensibilise les animaux vaccinés qui fournissent une réponse positive à l'IDR (**O.I.E, 2019**).



Matériel et Méthodes

Matériel et Méthodes

1. Lieu, durée et population étudiée

Cette étude a été menée au niveau de trois abattoirs Bejaia, melbou et akbou .Elle est fondée sur une inspection ante- mortem et post mortem (**Voir la Figure 07**), dans le but de rechercher des lésions macroscopique suspectes de la tuberculose et leur localisation sur lesquels les vétérinaires ont suivi les opérations fonctionnelles pendant une durée de trois mois (du 25/04/2021 jusqu'à 16/06/2021).



Figure 07 : Photos représentant la disposition des carcasses dans les abattoirs

2. Les inspections effectuées au niveau des abattoirs

2.1 Inspection ante – mortem (D.S.V, 2009)

L'inspection ante-mortem doit être effectuée au moment de l'arrivée des animaux aux abattoirs.

Elle comporte tout d'abord l'identification puis l'examen clinique des animaux.

- ❖ En premier, le vétérinaire procède à l'identification des animaux se basant sur l'âge, le sexe, la raceetc.
- ❖ Puis l'examen clinique de chaque animal, portant sur l'examen général et sur l'examen spécial afin de détecter d'éventuels signes révélateurs de maladies nécessitant l'application des mesures d'ordre sanitaire.

L'examen ante mortem est réalisé afin d'éviter l'abattage des femelles gestantes et de réaliser un abattage sanitaire pour les animaux atteints de tuberculose.

2.2 Inspection post – mortem (Sieng, 2011)

Après la saignée, le dépouillement et l'éviscération. Le vétérinaire effectue l'inspection des carcasses et réalise un examen visuel, une palpation et une incision de tous les nœuds lymphatiques(NL) ainsi que les organes drainés, dans le but de rechercher des lésions caractéristiques de la tuberculose bovine en particulier. Les parties des bovins inspectés sont obligatoirement examinées comme suit :

- ✓ La tête : les NL mandibulaires et rétro pharyngiens ; sous maxillaires ; parotidiens.
- ✓ Les poumons et les trachées : les NL Trachéaux- bronchique(cranial, droit et gauche) médiastinaux caudaux et les ganglions de parenchyme pulmonaire (**Voir la Figure 08**).

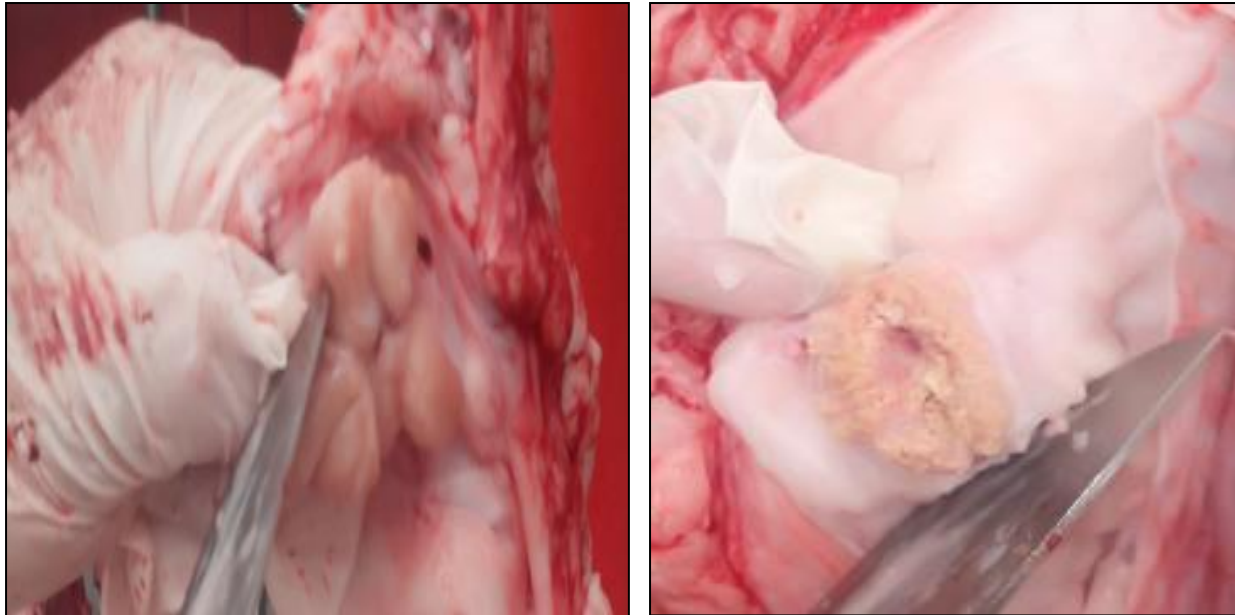


Figure 08 : Aspect macroscopique des lésions tuberculeuses au niveau de ganglion pulmonaire des bovins

- ✓ Le tractus intestinal et les NL gastriques et mésentériques et NL stomacaux (Voir la Figure 09).

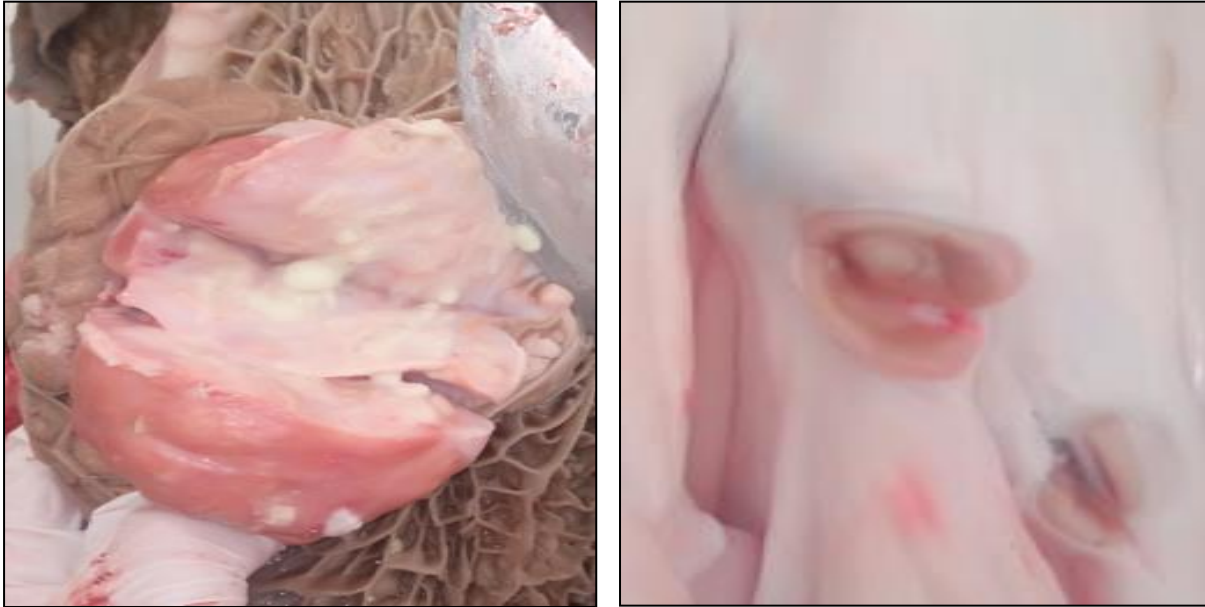


Figure 09 : Aspect macroscopique des lésions tuberculeuses au niveau des ganglions mésentériques des bovins.

- ✓ Le foie et les NL rétro hépatiques et pancréatiques (Voir la Figure 10).

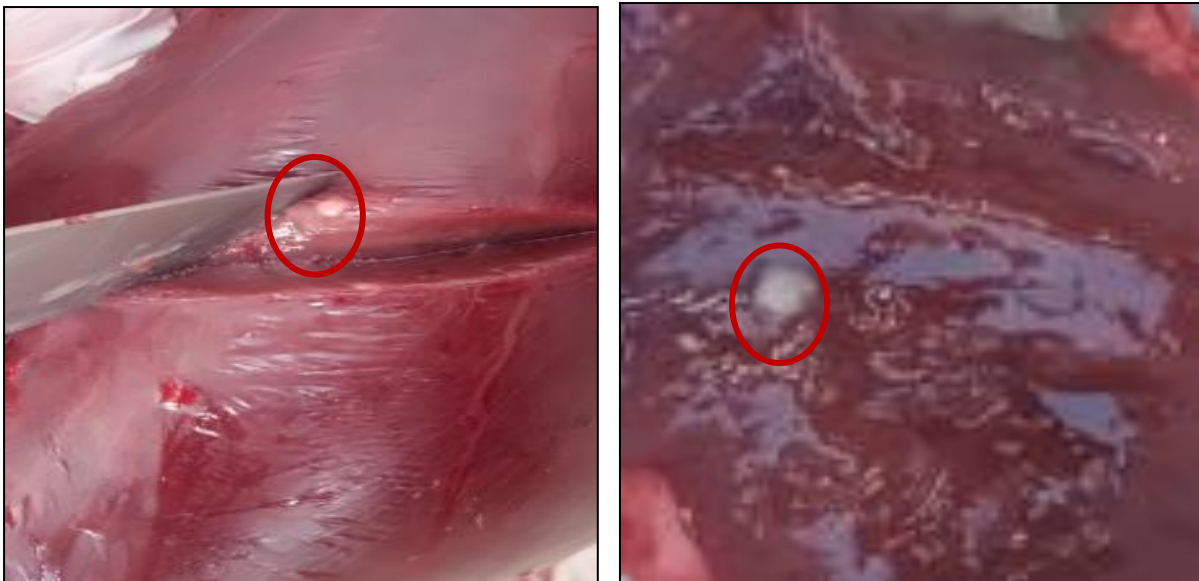


Figure10: Aspect macroscopique d'une lésion tuberculeuse au niveau du foie d'un bovin

- **Échantillonnages**

Les bovins concernés par l'étude sont les cas suspectés par la tuberculose qui ont été abattus entre le **25/04/2021** et le **07/06/2021** au niveau des trois abattoirs akbou (**Tableau IV**), Bejaia (**Tableau V**), melbou (**Tableau VI**).

Les vétérinaires responsables des différents abattoirs nous ont prélevé 52 ganglions et 5 lésions au niveau des organes suspectés infectés par la tuberculose, qu'ils sont mis dans des flacons stériles et mis au réfrigérateur. Les vétérinaires ont aussi noté les informations relatives à chaque prélèvement (la race, l'âge, le type et la date des prélèvements).

dont que la pluparts parmi eux sont des lésion au niveau ganglionnaires [au niveaux de la tête (ganglion rétropharyngiene) ;au niveau des poumons (ganglion trachéaux -bronchique / ganglion médiasténaux/ ganglion de parenchyme pulmonaire) ;au niveau de la cavité abdominale (ganglion mésentérique/ ganglion pré hépatique)] et seulement quelques-uns sont des lésions au niveau des organes [foie /rate],ces prélèvements sont transportés dans une glacière jusqu' au laboratoire de l'université de Bejaia, conservés dans le réfrigérateur jusqu'au traitement et mise en culture (**Voir la Figure 11**).



Figure11 : Photos représentant les prélèvements des lésions dans des flacons stériles

Tableau IV: Les renseignements globaux des échantillons qui présentent des lésions tuberculeuses issus de l'abattoir d'akbou

Type de prélèvement	Âge	Nombre des prélèvements	Race	Sexe
Ganglion pulmonaire	[18 mois-2 ans]	5	Améliorée /importation/ locale	Mâle
Ganglion pré hépatique	18 mois	1	Améliorée	
Ganglion mésentérique		1		
Ganglion de la tête		1	croisée	
Lésion au niveau du foie		1	Améliorée	
Lésion au niveau du parenchyme pulmonaire		1		
Lésion au niveau de la rate		1		

Tableau V: Les renseignements globaux des échantillons qui présentent des lésions tuberculeuses issus de l'abattoir de Bejaia

Prélèvements	âge	Nombre des prélèvements	race	Sexe
Ganglion pulmonaire	[2-5] ans	23 [9 Femelle 14 mâle]	Améliorée / croisé	Femelle/ mâle
Ganglion de la tête	[1 -2] ans	4	Améliorée	Mâle
Lésion au niveau du foie	< 2 ans	1		

Tableau VI: Les renseignements globaux des échantillons qui présentent des lésions tuberculeuses issus de l'abattoir de Melbou

Prélèvements	Âge	Nombre des prélèvements	Race	Sexe
Ganglion pulmonaire	[2 -3] ans	15	Améliorée / locale/ importation	mâle
Ganglion de la tête	3 ans	1	Améliorée	
Ganglion mésentérique	2 ans	1		
Lésion au niveau du foie		1		

3 Au niveau de laboratoire

3.1 Méthodologie

Dans une zone stérile ou bien sous la hotte, on prépare le matériel stérile et les réactifs à utiliser.

❖ préparation de la soude (NAOH) à 4 %

- Peser 40 g de pastilles de soude, les introduire dans un Erlenmeyer propre.
- Ajouter 1L d'eau distillée et mélanger le tout sur un agitateur magnétique à l'aide d'un barreau magnétique.
- Répartir dans des flacons stériles.
- conserver à température ambiante.

a. Préparation de la culture

Les lésions suspectes de la tuberculose ont été déposées dans un mortier stérile (**Voir la Figure 12**).



Figure 12 : Aspect macroscopique des tubercules présentés sur les ganglions issus des Bovins atteints

- On broie finement une partie des prélèvements (voir la Figure 13) (Chambron et Sarrat ,1971).

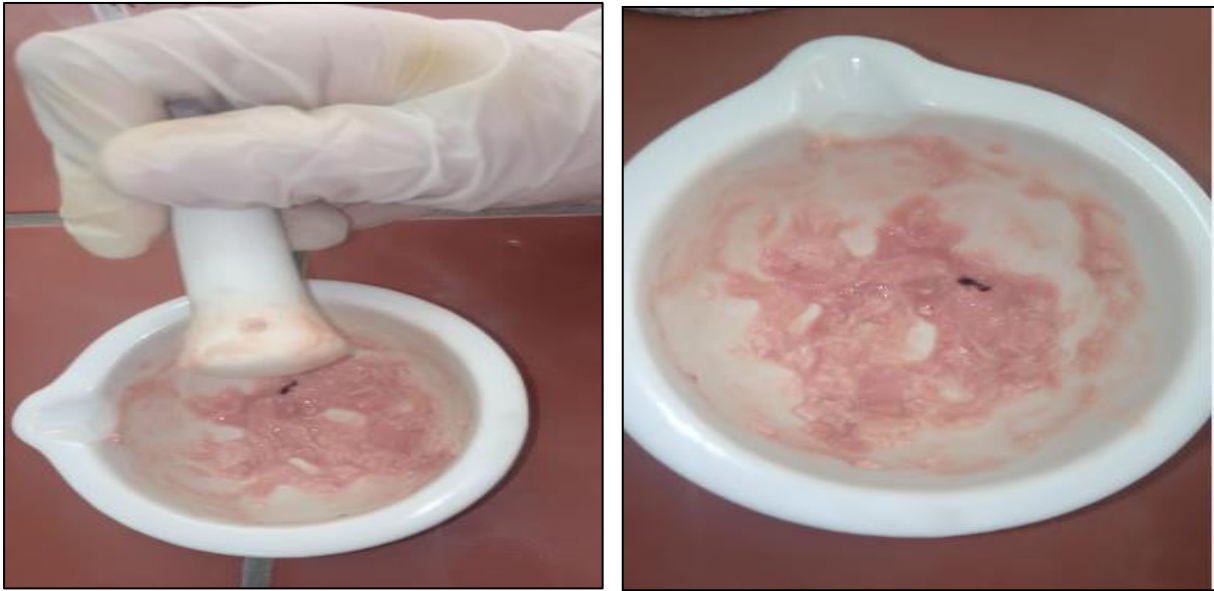


Figure 13: Photos représentant l'étape de broyage des prélèvements

b. Décontamination (Zingué et al, 2013)

Méthode de Petroff sans neutralisation :

Cette étape vise à éliminer toute forme de contamination qui peut survenir et se débarrasser de la flore commensale résidente qui peut exister.

Après broyage, on ajoute une quantité de NAOH à 4 % dans le mortier, qu'on mélange avec le pilon (Voir la Figure 14)



Figure 14 : Photo représentant l'étape de la décontamination en utilisant le NaOH

- Le mélange est aspiré à l'aide d'une seringue stérile et transvasé dans un tube conique stérile à fermeture hermétique (**Voir la Figure 15**).



Figure 15 : photos représentant le versement du contenu du mortier dans les tubes

- On met le tube sur l'agitateur mécanique pendant 15 min, puis centrifuger à 3000 tr /mn pendant 15 minutes (**Voir la Figure 16**)



Figure 16 : Photos représentant les étapes d'agitation et de centrifugation

- Les 15 minutes écoulées, on récupère le tube et on lave à l'eau distillée stérile (double de la quantité d'échantillon) (Voir la **Figure 17**)

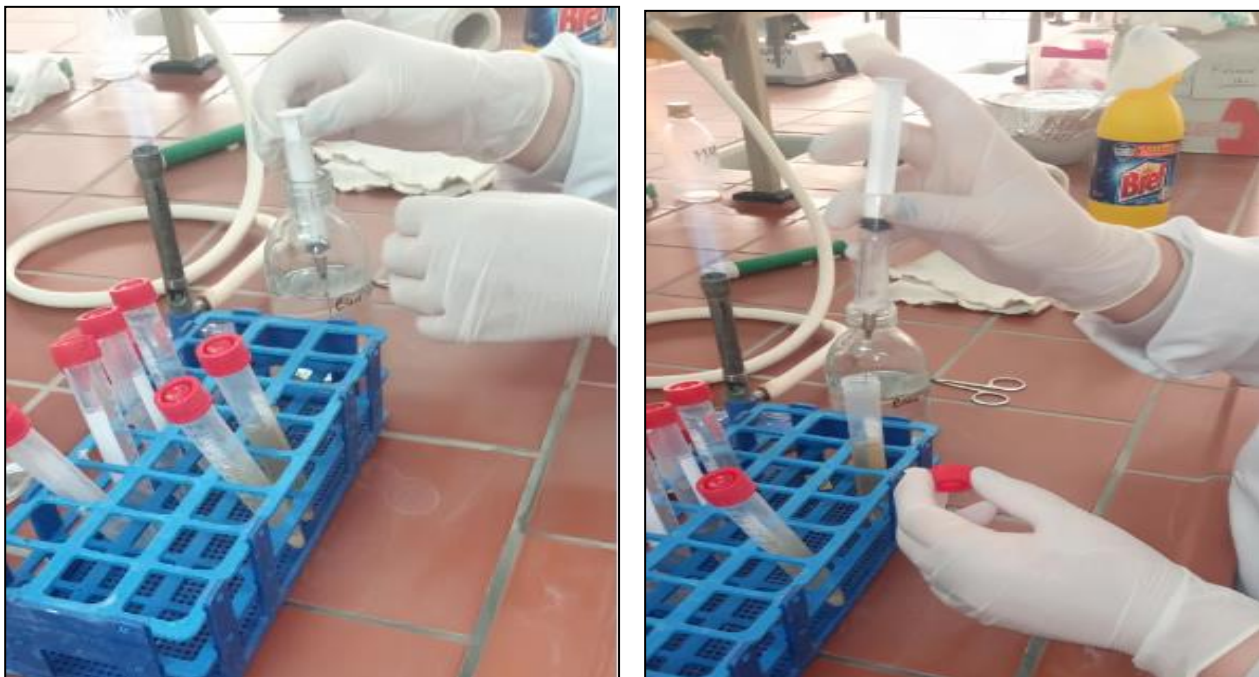


Figure 17 : Photos représentant l'étape de lavage par l'eau distillée stérile

- Agiter à la main pour remettre en suspension, puis on centrifuger à 3000 tr/mn pendant 15 min (Voir la Figure 18).



Figure 18 : photos représentant les étapes d'agitation à la main, centrifugation ensuite formation du culot et du surnageant

c. Mise en culture

Le culot final estensemencé sur 02 tubes qui contiennent le milieu Lowenstein-Jensen (Voir la Figure 19).




Figure 19 : Photos représentant l'étape d'ensemencement sur le milieu Lowenstein-Jensen

- L'étiquetage de chaque prélèvement est reporté sur les deux tubes correspondants
- Les tubes sont gardés en position horizontale à l'étuve à 37°C avec un bouchon légèrement dévissé pendant 24 heures pour permettre l'évaporation de partie liquide de la semence (**Voir la Figure 20**)



Figure 20 : photos représentant l'étape d'incubation des tubesensemencés à 37°C

A la fin de la première semaine d'incubation, on examine les tubes pour dépister des contaminations éventuelles qui entraînent une modification de la teinte du milieu (Jaunissement ou verdissement ...) et des poussées des mycobactéries atypiques à croissance rapide. Les milieux de culture contaminés sont écartés, les tubes négatifs sont remis à l'étuve, et la lecture se poursuit jusqu'à quatre semaines pour les mycobactéries typiques à croissance lente.



Résultats et Discussions

Résultats et discussions

1. Étude à base des données des abattoirs

➤ Étude analytique des cas suspects

Au cours de la période d'étude de trois mois (avril, mai, juin) dans les trois abattoirs (Akbou, Bejaia, melbou), un total de 2197 carcasses bovines a été inspecté dont 174 étaient suspectées de tuberculose soit une proportion de 7.91% (S.V.A,S.V.B,S.V.M, 2021).

Ce taux est comparable à celui rapporté par certaines études de quelque pays d'Afrique, à savoir :

- ❖ Une prévalence de 5%, à Ghana, rapporté par Samuel et collaborateurs en 2014 (Djafar, 2021).
- ❖ 9,3% à Maiduguri rapporté par Lawan et collaborateurs en 2020 (Djafar, 2021).
- ❖ Par contre cette valeur est supérieure à celle signalée par sahraoui et collaborateurs en 2008 dans les abattoirs de Blida et d'Alger avec une proportion de 3.58%, ainsi qu'à celle enregistrée par Ayad et ces collaborateurs en 2020 dans les abattoirs de Bejaia avec un taux de prévalence 2.06% (Djafar, 2021).

Les statistiques des cas suspectés par la tuberculose bovine dans chaque abattoir sont présentées dans le (Tableau VII) (S.V.A, S.V.B, S.V.M, 2021).

Tableau VII : Les nombres et les proportions des cas suspectés tuberculeux au niveau des trois abattoirs

abattoirs	Carcasses inspectées	carcasses suspectées	Proportions %
Melbou	688	61	8,86
Akbou	570	64	11,22
Bejaia	939	49	5,21

[Proportion % = (nombre de carcasses suspectées/nombre de carcasse inspectées)*100]

Les résultats synthétisés dans le (Tableau VII) mettent en évidence une différence significative dans les proportions des cas suspects de tuberculose bovine entre les trois abattoirs.

L'abattoir d'akbou a enregistré un taux plus élevé (11,22%) par rapport à l'abattoir de melbou, avec une proportion de (8.86%) et à celui de Bejaia (5,21%).

Les écarts notifiés de la prévalence de la tuberculose bovine pourraient s'expliquer par la différence de nombre des bovins inspectés selon les abattoirs. L'inspection est difficile à évaluer précisément (Seing, 2011),elle dépend notamment de la vitesse de la chaine d'abattage, aussi de

la compétence du vétérinaire inspecteur qui va permettre de détecter les lésions et l'éclairage pour bien visualiser ces dernières (**Dib, 2014**).

La prévalence des lésions suspectées de tuberculose bovine de chaque mois est représentée dans le tableau suivant (**S.V.A, S.V.B, S.V.M, 2021**)

Tableau VIII : Les nombres et les proportions des cas suspectés tuberculeux au niveau des trois abattoirs de chaque mois de la période d'étude

Abattoirs	Mois	Cas inspectées	Cas suspectées	Proportions%
Bejaia	Avril	302	23	5.85
	Mai	244	15	5.83
	Juin	142	11	3.80
Akbou	Avril	182	23	12.63
	Mai	241	26	10.78
	Juin	147	15	10.20
Melbou	Avril	393	18	5.96
	Mai	257	35	14.34
	Juin	289	8	5.63

[Proportion % = (nombre des cas suspectées /nombre des cas inspectées)/100].

Les résultats du (**Tableau VIII**) montrent un changement dans les proportions des cas suspectés tuberculeux, ce changement ne semble avoir aucune relation avec le nombre d'abattage hors ou bien au sein du même abattoir mais on remarque une différence d'un mois à l'autre.

Cela pourrait s'expliquer par :

La différence des régions du pays d'où proviennent ces bovins à chaque fois et ça on peut le relier au manque de contrôle de la santé des animaux (**Seing, 2011**).

2. Étude à base des résultats obtenus au laboratoire

➤ Identification de *Mycobacterium bovis*

Après environ 28 jours d'incubation, on a effectué une lecture des résultats. l'apparition de petites colonies plates et lisses, sous forme d'amas ou individuelles sont obtenues (**Voir la Figure 21**).

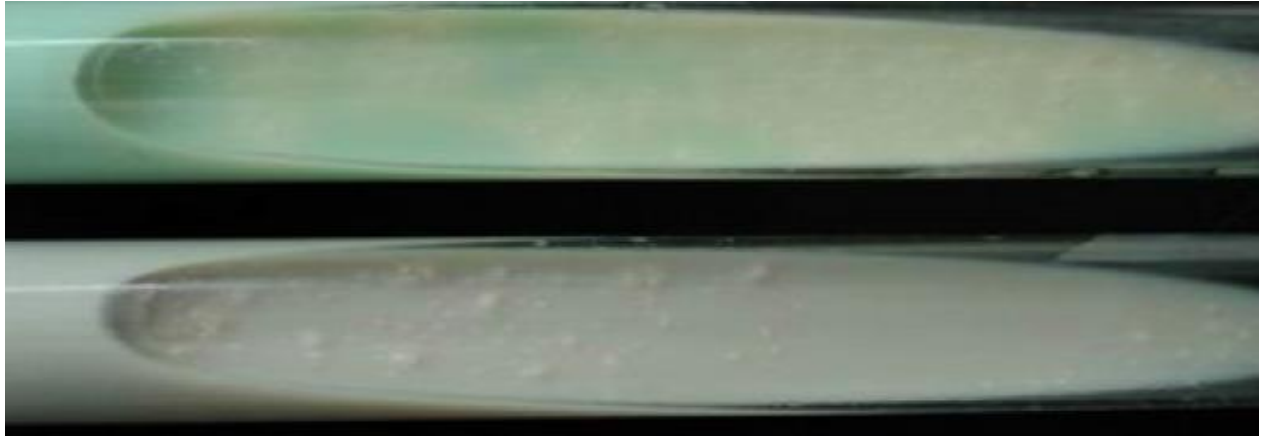


Figure 21 : Aspect macroscopique des colonies de *Mycobacterium bovis* sur le milieu Lowenstein-Jensen

Au cours de cette, étude nous avons analysé un total de 57 prélèvements suspectés tuberculeux issus des trois abattoirs, 37 sont apparus positifs après la mise en culture, ce qui représente un pourcentage de 64,91%

- Au niveau de l'abattoir de Bejaia, 20 échantillons se sont avérés positifs parmi un total de 28, représentant un pourcentage de 83,33%.
- Au niveau de l'abattoir d'Akbou, 8 sont apparus positifs parmi 11 échantillons, représentant un pourcentage de 72.73%.
- Pour l'abattoir de Melbou, on a eu 9 échantillons positifs sur un total de 18, représentant un pourcentage de 50%.

D'après ces résultats, on constate un pourcentage de 7.91% par rapport aux cas suspects des abattoirs, Ce taux n'interprète pas la prévalence réelle de la tuberculose, car comme rapporté dans les travaux de thorel (**Thorel et al, 2003**), la tuberculose bovine est souvent confondue avec quatre autres maladies fréquentes chez cette espèce, à savoir :

- ❖ L'actinobacillose et l'actinomycose à localisation lymphatique, pulmonaire ou osseuse .,
- ❖ Les polyadénites banales.,

- ❖ Les adénopathies, localisations hépatiques et spléniques de la leucose lymphoïde ..
- ❖ Les brucelloses à localisation génitales (endométrite, orchite, épидидymite, bursite).

Selon les résultats issus des échantillons étudiés au laboratoire, nous avons réalisé une simple étude sur les facteurs de risque liés à la pathologie tuberculeuse.

A. Répartition selon le sexe

Les résultats relatifs à la répartition de l'infection tuberculeuse en fonction du sexe sont rapportés dans les (Tableaux IX et X)

Tableau IX : Répartitions des cas infectés par la TBB par rapport aux cas suspectés en fonction du sexe

Sexe	Nombre des cas étudiés	Nombre des cas infectés	Fréquence%
Male	49	30	52.63
Femelle	8	7	12.28
Total	57	37	64.91

[Fréquence % = (nombre des cas infectés / nombre total des cas étudiés)*100].

Selon les résultats de notre étude, nous avons 64.91%des cas étudiés qui sont infectés par la tuberculose bovine, parmi lesquels 52.63% sont male et 12.28% sont des femelles.

Tableau X : Les proportions des cas infectés par la TBB en fonction du sexe

Sexe	Nombre des cas infectés	Proportion %
Male	30	81.08
Femelle	7	18.91
Total	37	100

[Proportion % = (nombre des cas infectés / nombre total des cas infectés) *100].

Les résultats de la répartition selon le sexe montrent que la tuberculose bovine touche les males avec une proportion de 81.08 % et les femelles avec18.91% sachant qu'on a étudié 30 males et 7 femelles.

Des remarques similaires ont été apportés par l'étude de (Clegg et al., 2011).Par contre, selon l'étude de palisson (Palisson, 2017), les femelles sont plus touchées parce qu'elles ont une plus longue espérance de vie que les mâles, donc sont plus statistiquement à risque (Djafar, 2021).

B. Répartition selon l'âge

Nous avons proposé les classes d'âge suivantes : les animaux jeunes (< à 2ans), les animaux adultes (2-5 ans) et les animaux plus âgé (> à 5ans) (**Sahraoui et al, 2008**).

La répartition et la proportion des cas infectés par la TBB en fonction de l'âge est rapportée dans le (**Tableau XI**)

Tableau XI : Les proportions des cas infectés par la TBB en fonction du l'âge

Age	Nombre des cas étudiés	Nombre des cas infectés	Fréquence %
<2ans	19	12	32,43
2-5 ans	35	23	62,16
5ans	3	2	5.41

[Proportion % = (nombre des cas infectés / nombre total des cas infectés) *100].

Les résultats montrent que l'infection des bovins adultes ayant 2 à 5 ans, représente le pourcentage le plus élevé (62,16%) suivi par les jeunes bovins de < 2 ans avec une proportion de (32.43%), et la proportion la plus faible est celle de (5,41%) enregistré chez les plus âgés.

Nous concluons donc que la tuberculose affecte les bovins quels que soit leurs âges mais avec des proportions différentes. Nos résultats sont semblables à ceux présentés par Sahraoui et collaborateurs en 2009, qui rapportent que les animaux adultes (2-5 ans) sont les plus touchés. Mais ils sont différents de ceux rapportés par Dufour et Bénét en 2013, qui ont montré que les animaux les plus âgés sont les plus touchés car l'infection peut rester asymptomatique des années et se déclenche pendant la vieillesse (**Faye, 2010**).

Si les animaux adultes sont plus touchés par la maladie, c'est qu'ils ont plus de risque d'être exposés et donc contaminés par la bactérie au cours de leur vie, notons aussi que les animaux plus âgés ont plus de temps pour développer une réponse immunitaire humorale chronique (**Djafar, 2021**).

C. Répartition selon la race

Les résultats relatifs à la répartition de l'infection tuberculeuse en fonction de la race sont rapportés dans le (**Tableau XII**).

Tableau XII : Les proportions des cas infectés par la TBB en fonction de la race

Race	Nombre des cas étudiés	Nombre des cas infectés	Fréquence %
Locale	3	2	5.41
Importée	6	5	13.51
Améliorée	48	30	81.08

[Proportion % = (nombre des cas infectés / nombre total des cas infectés) *100]

Le (Tableau XII) montre que la proportion de la tuberculose bovine est plus élevée chez la race Améliorée (81,08%) par rapport à la race importée ainsi que la race locale (13.51%) et (5.41%) respectivement. Ces résultats sont comparables à ceux rapportés par (Fikri ,1999) qui indique que la race croisée est plus touchée que les autres races, cette différence peut être liée à la rusticité de la race locale par son adaptation aux conditions difficiles ainsi que sa résistance aux maladies.

D. La répartition selon la localisation des lésions

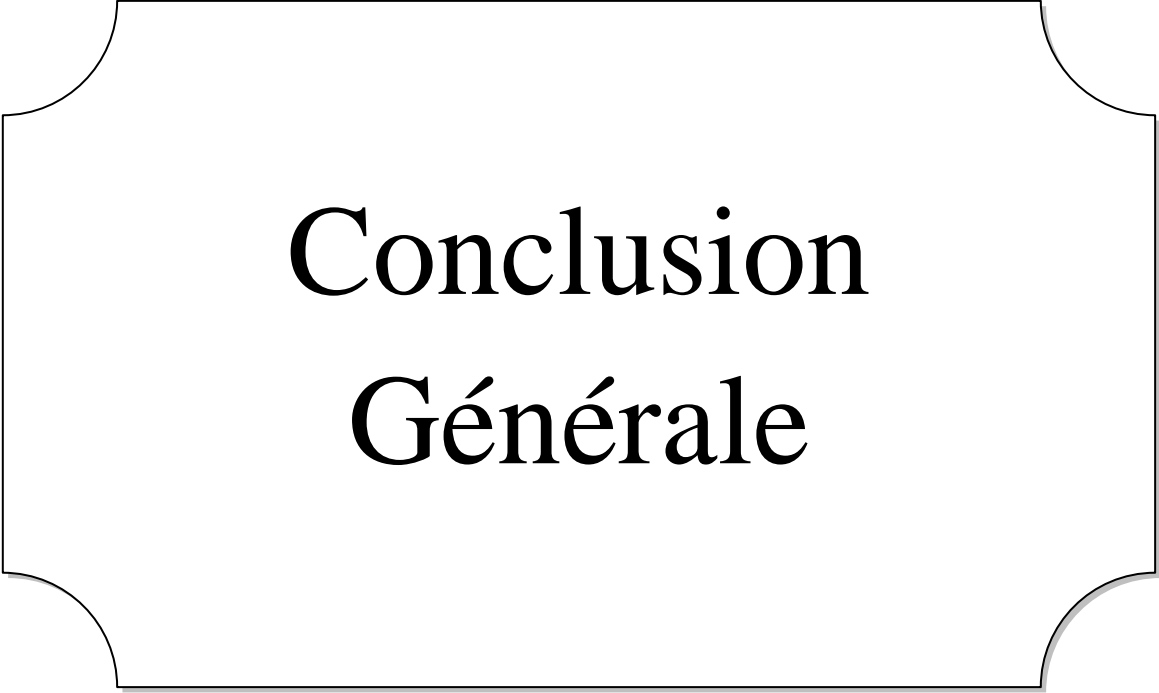
Les lésions de la tuberculose bovine sont observées au niveau des ganglions de l'appareil respiratoire et dans certains cas elles ont d'autres localisations extra pulmonaires. Les résultats sont représentés dans le (Tableau XIII).

Tableau XIII : Les proportions des cas infectés par la TBB en fonction de la localisation des lésions

Race	Nombre des cas étudiées	Nombre des cas infectées	Fréquence %
Ganglions pulmonaires	47	31	83,78
Extra pulmonaire	14	6	16,22

[Proportion%= (nombre des cas infectés / nombre total des cas infectés) *100].

Nos résultats montrent que les lésions tuberculeuses sont localisées principalement au niveau des ganglions pulmonaires avec un pourcentage de (83,78%), par contre (16.22%) localisées hors voies respiratoires. Nos résultats sont comparables à ceux rapportés par Neill et collaborateurs(1994) qui ont constaté que la prédominance de la localisation respiratoire est due probablement au mode de transmission qui se fait par les aérosols contenant des bacilles et passant immédiatement d'un animal excréteur à un autre sain, elle est liée aussi à la pathogénie de *Mycobacterium bovis* ,qui entraîne une infection après sa pénétration dans l'organisme (Matrat, 2014).



Conclusion Générale

Conclusion et Perspectives

Au terme de notre travail, nous avons confirmé la présence de la tuberculose bovine au niveau des abattoirs de la wilaya de Bejaia. Ce qui nous a permis d'arriver à une petite constatation sur la situation réelle de nos abattoirs. Nos résultats montrent que :


- La majorité des lésions tuberculeuses sont d'origine ganglionnaire et pulmonaire. La prédominance des lésions tuberculeuses dans les voies respiratoires est expliquée par la transmission de la maladie majoritairement par ces voies.
- La plupart des résultats qui sont apparus positifs, sont issus des tissus ou des lésions granulomateuses, ce qui signifie que ces dernières sont souvent associées au *mycobacterium bovis*.
- Les bovins, dans les abattoirs de la wilaya de Bejaia, sont plutôt touchés par la tuberculose que par les autres mycobactérioses.
- À base des résultats de cette étude les mâles sont les plus touchés par la tuberculose bovine, ainsi que l'âge 2 ans à 5 ans et la race améliorée.

La tuberculose reste toujours une zoonose majeure, malgré les efforts et les moyens de prophylaxie déployés pour lutter contre cette dernière par les services nationaux.

Elle engendre de grande conséquence sur le plan sanitaire, ce qui provoque des risques sur la santé publique et des pertes économiques importantes.

Perspectives

- Développer davantage des tests pour le diagnostic efficace de la tuberculose bovine.
- La vaccination comme alternative pour la prévention (après le développement d'Ag hautement spécifique pour la souche bactérienne).
- L'adaptation du système de surveillance et de contrôle à toutes les conditions préalables (élevage et région).
- La mise en place d'une approche épidémiologique de géolocalisation des différents exploitations et par la suite la distribution spatiale des foyers tuberculeux.
- Renforcement du suivi et de l'assainissement de toutes les exploitations ou fermes présentes.



**Liste
Bibliographiques**

Liste Bibliographiques

[A]

A.C.I.A (Agence Canadienne d'Inspection d'Aliment)., (2003), Division de la santé des animaux et de la reproduction, tuberculose bovine.

Alihalassa.S., (2018)., comprendre l'épidémiologie de la tuberculose en Algérie In : Revue des maladies respiratoires, Elsevier Masson, vol 35, pp : 234-235.

Ayad.A, Bensid.A, Benabdelhak.A.C, Ait-Yahia.F, Boudjlal.N .Dergal., (2020)., First report on tuberculosis based on slaughterhouse data in Bejaia province Algeria a retrospective 10_year Survey :kocatepe viterenary journal, 13(2),(Algeria), pp :118-124 DOI10-30607/kvj683269.

[B]

Bénet.J.J., (1990), La tuberculose animale, Polycopié des Unités des Chaires des maladies contagieuses, des Écoles Nationales Vétérinaires françaises, 152 p.

Bénet.J.J., (2004), La tuberculose bovine, Polycopié des Unités de maladies contagieuses des Écoles Nationales Vétérinaires françaises, publier par Mériat, 43 p.

Bénet.J.J .,(2011) , La tuberculose animale , Polycopié des Unités de maladies contagieuses des Écoles Nationales Vétérinaires françaises, publier par Mériat, 79 p.

Boukary A. R., (2013), Épidémiologie de la brucellose et de la tuberculose animales dans les milieux urbain, périurbain et rural au Niger, Thèse doctorat en sciences vétérinaires, Université de liège , l'Institut de Médecine Tropicale d'Anvers,(Belgique), 185 p.

Brosch. R, Guilhot. C., (2015), Les bacilles de la tuberculose bovine. Une évolution aux dépens de la transmissibilité chez l'homme, Rev. Med SCI m/s n° 2, vol 31, (paris), pp :123-126.

[C]

Chambron. J, Sarrat. H., (1971)., Résultats d'une étude sur la valeur comparée du lauryl sulfate de sodium et du bromure de cetylpyridinium pour l'isolement de Mycobactéries à partir de prélèvements animaux et humains.Revue. Elev. Méd. Vét, Institut de pasteur, Laboratoire national de l'Élevage et de Recherches vétérinaires de Dakar, 24 (2), (Dakar) ,pp 173-181.

Cosivi.O, Meslin. F-X, Dabornc. J et Grange. J.M., (1995), Épidémiologie de Mycobacterium bovis infection chez les animaux et les humains. Revue. SCI. technologie. Désactivé. int. Epiz., 14 (3), (Afrique), pp 733-746.

Carbonelle. B, Dailloux.M, Lebrun.L, Maugein.J ,Chantal.P ., (2003) .,Cahier de formation biologie médicale n°29,mycobactéries mycobactérioses :France (paris), 44 : 157 p.

Cavalerie.L., (2012).,évaluation socio-économique de mesures réglementaires en santé animale :abattage total et abatage partiel des foyers de tuberculose bovine en côte –d'or, Thèse doctorat vétérinaire, École Nationale vétérinaire d'Alfort (France), 150 p.

Caron. V, Deffontaines.G., (2019), Tuberculose bovine et santé au travail : ou en est – on In : Pratique et matière, Institut National de Recherche et de Sécurité N°160,(France) ,103p.

Chevallier. Jean-Luc ., (2020),La tuberculose bovine In :Guide des bonnes pratiques de Biosécurité pour se protège de la tuberculose bovine VI , GDS France ,ministère de l'agriculture de l'alimentation (France).36 p :7-12.

Crozet.G, Praud.A, Bénet.J.J ., (2020), La tuberculose animale, Polycopié des Unités de maladies contagieuses, des Écoles Nationales Vétérinaires françaises, publié par Boehringer Ingelheim,(Lyon), 114p.

Crozet.G, Praud.A, Bénet.J.J ., (2021), La tuberculose animale, Polycopié des Unités de maladies contagieuses des Écoles Nationales Vétérinaires françaises, publié par BoehringerIngelheim. (Lyon),111p.

[D]

Dubois.S , Mélanie, Françoise., (2002), Les tuberculoses chez l'animal et l'homme , actualités épidémiologique et diagnostiques , Thèse de doctorat en sciences vétérinaires. Université Paul-Sabatier de Toulouse, (France), 148 p.

Dao.M ., (2005),Contribution a l'étude de la tuberculose bovine au mali , enquête au abattoirs de Bamako et de Mopti ; isolement de 10 souches de mycobacterium bovis ,Thèse doctorat vétérinaire, Université Cheik Hanta Diop de Dakar , École Inter États des Science et Médecine Vétérinaires(E.I.S.M.V.), Dakar :(Sénégal) ,84 p.

Diagne.S.T., (2009), Contribution à l'étude de la tuberculose bovine aux abattoirs de Dakar (Sénégal) ; identification biochimique et biomoléculaire de 9 souches de mycobactéries sur 200101 carcasses inspectées de 2005 à 2008,Thèse doctorat vétérinaire, École Inter-états des sciences et médecines vétérinaires (E.I.S.M.V), Dakar (sénégale) 90 p.

Direction des services vétérinaire., (2009), Guide des bonnes pratiques d'inspection des viandes au Sénégal .ministre d'élevage., Dakar (Sénégal) . version 2 ., 22 : 9,11.

Dib.A.L., (2014), livre des applications des bonnes pratiques d'hygiène dans les abattoirs et inspection des lésions ., Université Constantine , institut des science vétérinaires , (Algérie) , 79 p.

Direction des services vétérinaire., (2016), situation sanitaire mars 2016 IN : bulletin sanitaire vétérinaire.

Djafar.Z.R ., (2021), Nouvelles Approches d'investigation Eco épidémiologique de la tuberculose bovine dans l'Est Algérien, Basées sur le développement de nouveaux outils de diagnostic, Thèse de doctorat en écologie microbienne, Université Ferhat Abbas Sétif 1,(Algérie),136 p.

Direction des Services Agricoles de Bejaia., (2021).

[F]

Faye .S., (2010),Évaluation de nouveaux outils de diagnostic de la tuberculose bovine : Conditions d'utilisation d'un test de dosage d'IFN γ et d'un test PCR IS6110 en temps réel, Thèse doctorat en science de la vie et santé , Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement (AgroParisTech)HAL Id: pastel-00541997,(Alfort), 322 p.

FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture), OIE (Organisation mondiale de la santé animale), OMS (Organisation mondiale de la Santé)., (2019), Un guide tripartite pour la gestion des zoonoses à travers l'approche multisectorielle« Une seule santé», 165 p.

[G]

Gerbeaux T., (1973),Tuberculose de l'enfant OMC .Encycl. Med chir pédiatr, 4062 k, (paris), 30 p.

Gomel. P, Plissonneau Duquene. D., (2008)., Comparaison des méthodes de lutte contre la tuberculose bovines entre la grande- Bretagne et l'Irlande de 2000 à 2007,Essai d'analyse critique ,Thèse doctorat vétérinaire ,École National Vétérinaire d'Alfort , 223 p.

[H]

Huchon. G., (1997), tuberculoses et mycobacterioses non tuberculeuses, Université de Paris René-Descartes,Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS ,(France), 22 p.

Hauer.A., (2015) ., Étude des souches de Mycobacterium bovis à l'origine de foyers de tuberculose bovine en France de 1978 à aujourd'hui : une approche moléculaire et génomique. Thèse doctorat en Santé, Sciences et Technologies, Université François – Rabelais de ToursISP-UMR1282_INRA : (France), 246 p.

[L]

Lignereux Yves, Peters.J ., (1999) , Contribution de la palé pathologie animale à l'histoire de la tuberculose, In : Histoire de la tuberculose animale , Données écrites et traces archéologiques, Polycopié de l'Unités d'Archéozoologie , École Nationale Vétérinaire de Toulouse , Institut de Paléo anatomie des Recherches sur la domestication et d'Histoire de la Médecine Vétérinaire de l'Université de Munich (France), pp :28,21-34.14p.

[M]

Marchal G., (1993). , Le réveil de la tuberculose, Unité de physiopathologie de l'infection, Institut Pasteur, France (paris) pp :253-380-388.

Matrat.P., (2014), Évolution de la situation épidémiologique de la tuberculose bovine en cote d'or de 2009 a 2013, Thèse d'État de Doctorat vétérinaire, Université Claude-Bernard de Lyon 1, 134 p.

[O]

Office International des Épizooties ,(2005).

Office International des Épizooties ,(2018).

Organisation mondiale de la santé animale., panorama(2019).,contrôle de la tuberculose bovine un défi« une seul santé », Bulletin dans Cahier thématique, France : (paris),90 p.

[S]

Sahraoui.N, Yala.D, Ouzrout.R, Guetarni.D et Boulahbal.F., (2007-2008), Enquête Sur la tuberculose bovine dans deux abattoirs d'Algérie In : Archives de l'Institut Pasteur d'Algérie Dr El Hadj Ahmed LEBRES, la rédaction par Pr. Djamel GUETARNI, Université Saad Dahlab, Blida, Algérie., Service de la tuberculose et des mycobactéries, Institut Pasteur d'Algérie, Centre universitaire d'El Taraf , pp :147-155.

Sahraoui. N, Muller.B, Yala.Dj, Ouzrout.R, Zinsstag.J, Boulahbal.F, Guetarni.Dj., (2008)., Investigation about the bovine tuberculosis in two Algerian slaughterhouses In: African Journal of Agricultural Research .Ed. Vol 3 (1), pp : 775-778.

Sieng.M., (2011).,La détection de la tuberculose bovine dans les abattoirs du sud-ouest 2001 a 2010 :analyse des données d'inspection et des résultats histologiques et bactériologiques , Thèse de doctorat vétérinaire , ministre de l'agriculture de la pêche , École National Vétérinaire Toulouse., France (Toulouse 3) ,64 p.

Subdivision Vétérinaire Akbou, Subdivision Vétérinaire Bejaia, Subdivision Vétérinaire Melbou., (2021).

[T]

Thorel. M.F ,Lefèvre .P.C , Blancou. J, Chermette..R ,Vilonberg.G., .(2003) .,Tuberculose principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail (Europe et région chaude), Tec Doc Éditions Médicales Internationales ,(paris), chapitre75 : pp 927_949.

[V]

Valentine. M-Ch, Catherine, Poirier., (2017),élevage foyers de tuberculose bovine ayant fait l'Object d'un assainissement par abattage partiel depuis son autorisation surtout le territoire nationale en 2014 : typologie des élevages concernés étude de l'efficacité du dispositif , Thèse doctorat vétérinaire, École National Vétérinaire d' Alfort , France :(Alfort),82 p.

[Z]

Zingué, Hien. H, Méda. N, Zida. S, Kaboré.A, Sanou. A ., Ouédraogo .A.S , Gomgnimbou. M, Diandé.S, Tarnagda.Z, Godreuil.S., (2013),Avantages et limites des méthodes de décontamination des expectorations pour le diagnostic de la tuberculose et des résistances aux antituberculeux, Research Gate journal , Ann Biol Clin vol 71, n° 3, 291 p.

Résumé

Résumé

La tuberculose bovine est une zoonose majeure, c'est une maladie infectieuse d'évolution chronique transmise à l'homme et de nombreuses espèces animales, caractérisée par sa contagiosité. Le présent travail sert à évaluer la prévalence de la tuberculose bovine au niveau de trois abattoirs de la wilaya de Bejaia (Akbou, Bejaia, Melbou) durant une période de trois mois (avril, mai, juin). Un total de 2197 carcasses bovines ont été inspectées dont 174 étaient suspectées de tuberculose soit une proportion de 7.91%, et parmi eux, on a obtenu 57 prélèvements sur lesquels on a effectué notre étude. Après la mise en culture et l'incubation pendant plus de 28 jours nous avons obtenu de petites colonies blanchâtres plates et lisses pour 37 échantillons parmi les 57 suspectées. Notre étude a révélé que les lésions tuberculeuses sont plus fréquentes au niveau des ganglions pulmonaires par rapport aux autres localisations extra pulmonaires.

Mots clés : Tuberculose bovine, Bejaia, Abattoirs.

Summary

Bovine tuberculosis is a major zoonosis, an infectious disease of chronic evolution transmitted to man and many animal species, characterized by its contagiousness. This work is used to assess the prevalence of bovine tuberculosis at three slaughterhouses in the Bejaia wilaya (Akbou, Bejaia, Melbou) over a three-month period (April, May, June). A total of 2197 bovine carcasses were inspected, of which 174 were suspected of tuberculosis, i.e. a proportion of 7.91%, and of these, 57 samples were obtained from which our study was carried out. After culture and incubation for more than 28 days, small, flat, smooth whitish colonies were obtained for 37 of the 57 suspected samples. Our study found that tuberculosis lesions are more common in the lung ganglia than in other extra-pulmonary localizations.

Keywords: Bovine tuberculosis, Bejaia, Slaughterhouses.