الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ YAHIA FARES DE MEDEA

FACULTE DES SCIENCES

DEPARTEMENT DE SCIENCE DE LA NATURE ET DE LA VIE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du Diplôme de Master en Biologie

Spécialité **:** ***Microbiologie Appliquée***

THEME

Etude de l'impacte du programme national de lutte contre la tuberculose bovine en Algérie

Présentée : par

MESSAOUDI Romaissaa

HAMIDI Sabrine

BENAISSA Khadidja

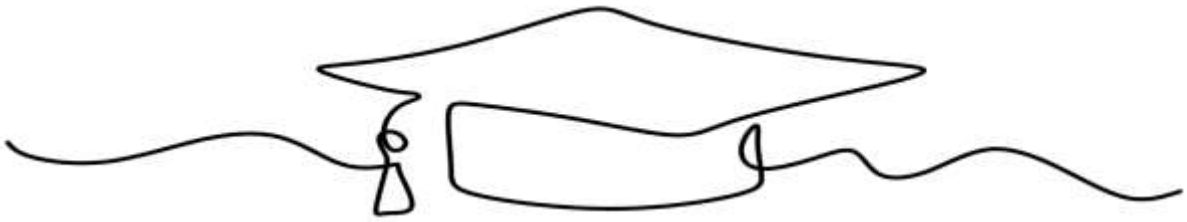
Encadrer par **: Khames Maamar**

Devant le jury composé de :

Examinateur1 : Mr.**Benadji.M**	MDA	Université de Médéa
Examinateur2 : Mm.**Hoceini.A**	MCB	Université de Médéa

" The only person you are destined to become, is the person you decide to be "

-Ralph Waldo Emerson



Remerciements

*Nous remercions tout d'abord le bon «**Dieu**», le tout puissant de nous avoir donné la santé, le courage, la volonté et la patience de réaliser ce modeste travail.*

*Nous tenons à exprimer toute notre gratitude et notre profond respect à notre encadreur de mémoire **Mr Khames Maamar** , Docteur à l'Université Yahia Farés-Médéa. Pour avoir dirigé ce travail, pour ces conseils prodigieux, ses encouragements, sa responsabilité, sa disponibilité ainsi que sa patience.*

*Nous souhaiterons remercier **Mr. Slama** le DSV de la wilaya de Médéa et Dr. **Tair Asmaa** qui nous a réservés le meilleur accueil et nous donnés les statistiques avec tout gentillesse*

*Nous adressons nos sincères remerciements à tout le personnel du groupe **El Chifaa** en général et **Mm Meftah** spéciale , qui nous a donnés de leurs temps pour nous aidons à améliorer nos information.*

Nous adressons évidemment nos sincères remerciements à l'ensemble de membres de jury.

Enfin, nous voudrions remercier tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce travail.

Un très grand merci à nos chers parents pour leurs innombrables sacrifices.

Dédicace :

Je dédie ce modeste travail à toutes les personnes qui me Sont Chères a ma vie et en particulier :

Mes parents *Les mots ne sauraient exprimer ma Gratitude et mon Amour pour toi, Merci pour les*

sacrifices, le Soutien, L'affection et La confiance que tu m'as toujours Accordée. Merci de me tenir

La Main dans les moments difficiles. Puisse Dieu le Tout Puissant

t'accorder santé et longue vie.

Mes chères sœurs *Asma, djahida et son marie et ses Chères Enfants Abd al raouf et hajer et Meriem,*

merci pour tous les Encouragements et de soutien à tous les moments.

Mon chére frére *mohamed, sa femme et petit chère fille Rinad J'espère que dieu vous gardera.*

Mes chères *grand mère et ma tente, Puisse Dieu le Tout Puissant t'accorder santé et longue vie.*

Khadidja

Dédicaces

Je dédié ce mémoire :

Je tiens tout d'abord à remercier ***AL-LAH*** *le tout puissant et miséricordieux, qui m'a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.*

À mes parents,

Qui m'ont été d'une aide et d'un soutien inestimables au cours de toutes ces années d'études.

Vous avez su trouver les mots pour me donner le courage de continuer lorsque je voulais tout arrêter, vous avez toujours cru en moi, vous ne m'avez jamais abandonnée. C'est grâce à voussi j'en suis là aujourd'hui et j'espère être à la hauteur de tous les efforts que vous avez faits pour moi.

Maman*, je te souhaite vivement de retrouver la pleine santé aussi que* ***papa****. Qu'ALLAH vous protège et nous laisse longtemps sur terre pour que je puisse vous témoigner à maintes reprises toutes ma reconnaissance.*

Mes chères ***sœur, ASMAA , NASSIMA ,FARAH*** *Qu'Allah vous protège et je souhaite bon santé et grand Bonheur.*

A Mes ***grands-mères*** *je souhaite vivement a bon santé et grand bonheur*

A Mes tantes ***ZOHRA*** *ET* ***RABIHA*** *et mes oncles.*

A mes chère ***frère*** ***AYOUB*** *et* ***ALAA*** *qui sont les références*

de l'ambiance et de la joie dans notre petite famille. Je leur

souhaite une réussite dans leurs études.

Au reste de ***ma famille*** *:*

J'ai à cœur chacune de vos contributions personnelles qui mon aidées à passer les caps difficiles et à aller de l'avant.

À ***ROMAISSA*** *,*

Ma copine et binôme, Qui a accompli une partie de ce travail avec moi.Cette étude nous a permis de nous rapprocher, de nous découvrir, de partager de bons moments.

À mes amis, (es)

ROMAISSA , Siham , Zohra , Zola *J'espère que nous ne perdrons pas de vue pour se rappeler tous ces bons moments passés ensemble*

Sabrine

Dédicaces

*Merci à **ALLAH** que j'aime trop le Tout puissant qui m'a donner la force pour arriver jusqu'ici et de m'avoir permis de réaliser ce modeste travail .*

À ma chère mère :

La lumière de mes jours, la source de mes efforts, celle qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir.Je veux remercie pour tout le soutien que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours.

A mon cher père papa Saadi :

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien-être, tu as été un papa extraordinaire rien ne pourra te remplacer.

*À ma très chère et unique sœur : **HAFSA***

*À mes frères : **ABDOULLAH** et**ISMAIL** qui sont les références de l'ambiance et de La joie dans notre petite famille. Je leur souhaite une réussite dans leurs vie.*

*Et enfin à celui que j'aime le plus au monde : à la mémoire de mon grand Père **MUSTAPHA** que Dieu l'accueil dans son vaste paradis.*

*À toute la famille **Messaoudi** et **Moulay brahim** .*

*À tout mes proches et mes amis: **ASSALA ;AKILA ;Siham ;Zahra ;Zola ;Soumia; Selma ;Nossaiba***

*À mes chère docteurs qui m'aider a surmontez facilement les obstacles **Ould Hadj Maamar Amel ;Mouzgharit Amira.***

*À **Sabrine** ,*

Ma copine et binôme, Qui a accompli une partie de ce travail avec moi.Cette étude nous a permis de nous rapprocher, de nous découvrir, de partager de bons moments.

À tout ceux qui mon aider de prêt ou de loin et à tout ceux qui ont cru en moi.

Romaissaa

RESUME

La tuberculose bovine est une maladie infectieuse ; contagieuse et d'évolution chronique, Transmise à l'homme et de nombreuses espèces animales telles que les bovins dus à une infection par *Mycobacterium bovis*, elle représente un fléau majeur dans les élevages bovins des pays en voie de Développement.

Le présent travail consiste à évaluer la prévalence de la tuberculose bovine au Niveau de la wilaya de Médéa dans la période 2000 à 2021.

Les résultats montrent que l'espèce bovine avec 36896 cas de saisie ; dont les traumatismes sont la cause majeure de saisie des carcasses de 19,57% (2005-2015).

Un total de36896 bovins ont été saisies dont les dominant motifs rencontrées.

Les organes les plus atteints sont les poumons et le foie ; due a des lésions d'origine bactérienne tuberculose et des lésions .

Cette étude a montré l'intérêt de renforcer l'inspection (ante et post mortem) pour donner des meilleurs résultats sur le plan de salubrité dans la filière viande pour que celle-ci soit saine et de bonne qualité.

Après avoir étudié le nombre total de cheptel bovins dans les années 2000/2021 et les résultats obtenus en étudiant la prévalence de la tuberculose bovine, nous avons constaté que le pourcentage de production laitière95.78 % et viande a augmenté34.85 % 2012/2016. Cela a résulté de la surveillance continue du bétail, qui a conduit à une augmentation significative de la production de lait et de viande.

Mots clés : Tuberculose bovine, *Mycobacterium bovis*, l'inspection (ante et post mortem).+

Abstract

Bovine tuberculosis is an infectious disease; contagious and of chronic evolution, transmitted to humans and many animal species such as cattle due to infection by *Mycobacterium bovis*, it represents a major scourge in cattle farms in developing countries. This work consists in evaluating the prevalence of bovine tuberculosis at the level of Médéa state in the period 2000 to 2021. The results show that the bovine species with 36,896 cases of seizure; of which trauma is the major cause of seizure of carcasses of 19.57% (2005-2015). A total of 36,896 cattle was seized with the dominant reasons encountered. The most affected organs are the lungs and the liver; due to lesions of bacterial origin tuberculosis and lesions. This study showed the interest of strengthening inspection (ante and post mortem) to give better results in terms of healthiness in the meat sector so that it is healthy
and of good quality.

After studying the total number of cattle herd in the years 2000/2021 and the results obtained by studying the prevalence of bovine tuberculosis, we found that the percentage of milk production 95.78% and % meat increased34.85 % 2012/2016. This resulted from the continuous monitoring of livestock, which led to a significant increase in milk and meat production.

Keywords: Bovine tuberculosis, *Mycobacterium bovis,* inspection (ante and post mortem).

ملخص

السل البقري مرض معدي ذو تطور مزمن ينتقل الى البشر وانواع عديدة من الحيوانات .يمثل افة كبرى في مزارع الماشية في البلدان النامية.

يتمثل هدا العمل في تقييم انتشار مرض السل البقري على مستوى ولاية المدية في الفترة م بين 2000الى2021.

اظهرت النتائج من انواع البقر المسجلة حوالي 36896 حالة مصادرة بنسبة 19.57% من الجثث خلال 2005الى2015 .

تم مصادرة 36896 راس من الماشية لا سباب سائدة.

الاعضاء الاكثر تضررا هي الرئتان والكبد .

اظهرت هده الدراسة اهمية تعزيز التفتيش (ما قبل و بعد الذبح) لا عطاء نتائج افضل من حيث نوعية اللحوم بحيث تكون صحية وذات جودة عالية .

بعد دراسة العدد الاجمالي للأبقار في السنوات 2000 الى 2021 اضافة الي النتائج التي تم الحصول عليها من خلال دراسة انتشار مرض السل البقري وجدنا زيادة نسبة انتاج الحليب تقدر95.78% و اللحوم34.85% قد ازدادت نتج دلك عن المراقبة المستمرة للثروة الحيوانية مما ادي الي زيادة كبيرة في انتاج الحليب و اللحوم

الكلمات المفتاحية : السل البقري، المتفطرة البقرية، التفتيش (ما قبل و بعد الذبح)

Table des matières

REMERCIEMENT

DEDICACE

RESUME

TABLE DES MATIERES

LISTE DES FIGURES

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES ABREVIATIONS

INTRODUCTION .....**ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

PARTIE 1 PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I GENERALITE DE LA TUBERCULOSE BOVINE

1-1Définition ..... **Error! Bookmark not defined.**

1.2 Historique 3

1.4 Habitat 5

1 .5 TAXONOMIE 6

1.3 IMPORTANCE DE LA TUBERCULOSE BOVINE.....6

1 .3.1Importance Economique 6

1.3.2Risque pour la sante publique 6

1.6 Réparation Géographique de la tuberculose bovine 7

ÉTIOLOGIE.....8

2.Étude du genre *Mycobacterium* *8*

2 .1Caractères 9

2.2 caractère bactériologique 9

2.3 Caractères morphologiques 9

2.4 Caractères culturaux.....10

1. Milieu 10

2. Temperature.....10

3. PH 10

2.5 Caractères biochimiques.....10

2.6 Caractères pathogène 12

Chapitre II : Etude épidémiologique

ÉPIDÉMIOLOGIE DESCRIPTIVE 13

ÉPIDÉMIOLOGIE ANALYTIQUE 13

2.1 Source de contagion 13

Rôle des individus tuberculeux 13

2 .1 .1.1Précose 13

2.1.1.2 Durable 13

2.1 .1.3 Importance 13

Matière virulente.....13

2.1.2.1Tissus divers 13

2.1.2.2 Sang.....13

2.1.2.3 muscle viande 13

Excrétion 14

jetage , salive ,expectorations 14

lait 14

urine 14

lésion cutanés 14

sperme 14

sécrétions utérines.....14

Modalités de contagion 14

MODE DE TRANSMISSION 14

2.3.1 Transmission verticale.....14

2.3.2 Transmission horizontale.....14

2.3.2.1 direct 14

2.3.2.1 indirect 15

2.4. Voies de pénétration.....15

2.4.1 Voie respiratoire 15

2.4.2 Voie digestive 15

2.4.3 Autres voies 15

2.4.3.1 la voie vénérienne.....15

2.4.3.2 la voie cutanée.....15

2.4.3.3 la voie conjonctive 15

ÉPIDEMIOLOGIE SYNTHETIQUE.....15

Origine de l'infection dans un élevage.....15

a. . Introduction d'un animal infecté.....15

b. Voisinage.....15

c. C . Résurgence d'une ancienne souche 15

Chapitre III : ÉTUDE CLINIQUE ET LESIONNELLE

1 –Pathologie.....17

1-1 conditions de l'infection.....17

a/- Qualitatives 17

a-1) Facteurs tenant au pouvoir pathogène du bacille 17

a-1.1) Espèce du bacille 17

a-1.2) Pouvoir pathogène du bacille 17

a-2) Facteurs tenant à la réceptivité et à la sensibilité de l'hôte 17

a-2.1) Espèce animale 17

a-2.2) Age.....17

a-2.3) Etat générale.....17

a-2.4). Facteurs tissulaires locaux.....17

b/-Quantitatives 18

b-1) Dose (nombre de particules infectieuses) 18

b-2) Répétition des doses 18

1-2 étapes de l'infection 18

a)-primaire 18

b)-secondaire 19

2 -Les symptômes 19

2-1 Symptômes généraux.....20

2-2 Symptômes locaux 20

*Pulmonaire 20

*Intestinale 22

*De la mamelle.....22

*Des organes génitaux 23

*Atres localisation 23

3 -Les lésions 24

3-1 Microscopique 24

3-2 Macroscopique 24

3-2.1 Pulmonaire 25

3-2.2 digestives 25

3-2.3 Ganglionnaires 26

3-2.4 Génitales.....27

3-2.5 Osseuses 27

a)- tubercule gris 28

b)- tubercule miliaire 28

c)- Tubercule caséeux 28

d)- Tubercule caséo-calcaire 28

3-2.6 Séreuses.....28

3-2. 7/- Lésions mammaires 28

La tuberculose miliaire disséminée.....28

La tuberculose lobulaire infiltrant.....29

La mammite caséeuse 29

3-2.8 Autres lésions 29

Chapitre IV : Diagnostics et depistage

1. clinique et différentielle 31

1-2 bactériologique 31

Bactérioscopie 31

a)-coloration de ziehl neelsen 31

b)-coloration a l'auramine.....32

c)-La Culture bactérienne.....32

1-3 histopathologique 34

1-4 sérologique 34

1-5 moléculaire 35

1-6 allergique.....35

1-7 nécropsique 35

1-8 histologique 35

2- Le dépistage 35

2-1/la tuberculination 36

a)-la vieille tuberculine ou tuberculine de kocK 36

b)-tuberculine sur milieu synthétique 37

c)-tuberculine purifiée PPD 37

2-2/-Intradermo-tuberculination :protocole, avantages et inconvénients 37

Dépistages allergique 37

2-3 /-Différentes méthodes de la tuberculination 37

2-3.1 /- Epreuve tuberculinique IDS(simple) 37

2-3.2/- Epreuve tuberculinique IDC(comparative) 38

2-3.3/- Epreuve thermique de courte durée 40

Chapitre 5 : tuberculose bovine transmissible à l'homme

1-Descriptiion de maladie 41

2- Circonstance et la voie de l'infection des humains par M. bovis 41

3-la transmission de tuberculose bovine à l'homme 42

4-diagnostic 43

5-Epidémiologie des infections à tuberculose bovine chez l'homme 44

6-Modes de transmission possible de M.bovis à l'homme.....47

Chapitre 6: traitement et prophylaxie

1-Traitement 50

2- prophylaxie.....50

2-A. Prophylaxie sanitaire.....50

2-A-1.Mesure défensive.....50

2-A-2.Mesure offensives.....51

2-B-Prophylaxie médicale.....51

2-B-1.La chimio-prévention.....51

2-B-2.La vaccination.....52

Partie Expérimentale

1-problematique.....53

2-les objectifs 53

3-materiel et méthodes.....53

4- situation géographique de Médéa.....53

Chapitre 01 :l'élevage bovin en Médéa

1- l'effectif du cheptel bovin en Médéa 54

2- la répartition géographique du cheptel bovine 55

3 -les types de reproduction.....56

3-1- la production laitière.....56

3-2- la production de viande.....56

Chapitre 02 : la prévalence de la tuberculose bovine dans la wilaya de Médéa

-choix d'une méthode de tuberculination.....57

-la prévalence de la tuberculose bovine dans la wilaya de Médéa 58

-résultats.....59

-discussion 59

-Selon la localisation des organes 60

-Répartition des cas de la tuberculose bovine au niveau des abattoirs (2005à2015) 60

-ETUDE RETROSPECTIVE.....61

-Evolution annuelle dessaisies pour la tuberculose bovine 61
-l'évolution de l'effectif des bovins tuberculeux au niveau de la wilaya de Médéa 62
- l'évolution du taux de proportion des animaux abattus atteint de la tuberculose dans la Wilaya de Médéa. 62
Selon la localisation de la tuberculose en fonction des organes 62
- la répartition d'état de saisie des organes tuberculeux dans la Wilaya de Médéa (2012-2016) 63
Répartition de saisie par organe 63
*Au niveau de l'abattoir 63
-La saisie selon le sexe 63
répartition par sexe des bovins saisis pour la tuberculose l'abattoir de Médéa de 2012 à 2016 64
répartition de la tuberculose bovine selon le saisie.....64
- La saisie d'organe pour la tuberculose 64
- répartition des cas des tuberculose bovine dans les poumons et le foie selon les années 65
Selon la localisation de la tuberculose en fonction des organes 65
- Répartition des cas de la tuberculose bovine dans les poumon s et le foie selon les mois.....66
- évaluation de la tuberculose bovine Dans les poumons et le foie (Janvier /Avril) 66
Conclsion 67
Référence Bibliographiqe.....68
Annexes

Liste des Figures

- **Figure 01 :** ROBERT KOCH
- **Figure 02**: Carte de distribution de la tuberculose bovine chez les bovins entre juillet et décembre 2018 .
- **Figure 03** : Schéma de la structure de la paroi des mycobactéries.
- **Figure 04:** Modalités de contamination d'un élevage par la tuberculose bovine
- **Figure 05 :** bovin, poumon : saisie d'un poumon tuberculeux. (Vetirinaria de matadero. expo)
- **Figure 06** : bovin, intestins : présence d'une tuberculose.(Vetirinaria de matadero. expo)
- **Figure 07:** Bovine, utérus. L'endomètre atteint de tuberculose.(Bovine uberculosis <<Disease Image>> CFSPH)
- **Figure08**:Tuberculose au niveau d'un foie d'une vache âgée de 5 ans (photo personnelle)
- **Figure 09** :Présence d'une tuberculose au niveau des ganglions retro-pharyngien(photo personnelle)
- **Figure 10** : Aspect macroscopique des lésions de tuberculose sur un poumon de bovin (service d'anatomopathologie de VetagroSup, BELLI P.)
- **Figure 11** :Présence des lésions intestinal chez un bovin atteint de la tuberculose bovine
- **Figure 12** : Aspect macroscopique des lésions de tuberculose sur des noeuds lymphatiques de bovins après conservation dans le formol et section (service d'histopathologie de VetagroSup, BELLI P.)
- **Figure 13** : Colonies de *M. bovis* .
- **Figure 14** : Colonie *M.tuberculosis* .
- **Figure 15** : Lieux d'injection de tuberculines lors d'IDC .
- **Figure 16 :** La technique d'intradermo tuberculination comparative
- **Figure 17** : transmission de *M.bovis*
- **Figure 18** : voies de transmission des maladies zoonotique**.**

LISTE DES FIGURES

- **Figure 19**: Schéma simplifie de la transmission des zoonoses dans l'environnement et dans l'alimentation. **.**
- **Figure 20** : vaccine de BCG (Bacille de Calmette et Guérin)**.**
- **Figure 21** : carte représentant la situation géographique de la wilaya de Médéa.
- **Figure 22** : la carte géographique de la répartition de cheptel bovin de la wilaya de Médéa.
- **Figure23**: l'évolution de la production laitière.
- **Figure 24** : l'évolution de la production de viande au niveau de la wilaya de Médéa 2012 a 2016.
- **Figure 25 :** Evolution de prévalence de la tuberculose bovins dans la wilaya de Médéa
- **Figure 26** : Répartition des cas de la tuberculose bovine au niveau des abattoirs (2005 à2015).
- **Figure27**: l'évolution du taux de proportion des animaux abattus atteint de la tuberculose dans la Wilaya de Médéa.
- **Figure 28** : Répartition de saisie par organe .
- **Figure 29** : répartition de la tuberculose bovine selon le saisie.
- **Figure30** : évaluation de la tuberculose bovine dans les poumons et le foie .(2012-2016)
- **Figure 31** : évaluation de la tuberculose bovine Dans les poumons et le foie (Janvier /Avril)

Liste des Tableaux

- **Tableau 1**: Les caractères différentiels des espèces du genre *Mycobacterium*.
- **Tableau 2** : Étude comparative des techniques de coloration des mycobactéries.
- **Tableau03**: Résultats de l'intradermo tuberculination simple .
- **Tableau 04** : Grille de lecture de l'intradermo tuberculination comparative .
- **Tableau05** : Evolution des effectifs du cheptel bovin au niveau de la wilaya de Médéa de 2000 à 2021..
- **Tableau 06**: l'évolution de la production laitière au niveau de la wilaya de Médéa de 2012 a 2016.
- **Tableau 07**: l'évolution de la production de viande au niveau de la wilaya de Médéa 2012 a 2016 .
- **Tableau 08:** choix d'une méthode de tuberculination.
- **Tableau 09** : Prévalence de la tuberculose bovine dans la wilaya de Médéa.
- **Tableau 10** :l'évolution de l'effectif des bovins tuberculeux au niveau de la wilaya de Médéa de 2012à2016.
- **Tableau 11** : la répartition détat de saisie des organes tuberculeux dans la Wilaya de Médéa de 2012 à 2016.
- **Tableau 12** : répartition par sexe des bovins saisis pour la tuberculose l'abattoir de Médéa de 2012 à 2016 .
- **Tableau 13** : répartition des cas des tuberculose bovine dans les poumons et le foie selon les années .

Tableau 14 : Répartition des cas de la tuberculose bovine dans les poumons et le foie selon les mois.

Liste des Abriviations

TBB : Tuberculose bovine

TB :tuberculose .

T : température

C° :degré Celsius.

BV :bovin.

PH :potentiel hydrogène .

OIE :office international des épizooties.

B.A.A.R : Bacilles Acido-Alcoolo-Résistant.

M: mycobactérium.

D.S .V.S.A : la Direction des services vétérinaires et de la santé animale

S.C : sous-cutanée

MGIT : Mycobacteria growth indicator tube

ELISA : Enzyme-Linked Immuno Assay

IgG : immunoglobulines G

ADN : adénosine diphosphate

H.S.R : hypersensibilité retardée

LDR : l' intradermo réaction

IDT : intradermo-tuberculination

IDS : intradermo-tuberculination simple

IDC : intradermo-tuberculination comparative

PPD : Purified Protein Derivated

UI : Uitée intemationale .

CNR : Centre National de Référence.

GERES : Groupe d'Etude sur le Risque d'Exposition des Soignants aux agents infectieux.

HCSP : Haut Conseil de la Santé Publique.

INRS : Institut National de Recherche et de Sécurité.

ITL : Infection Tuberculeuse Latente.

MTBC : *Mycobacterium tuberculosis complex.*

LISTE DES ABREVIATION

NICE : National Institute for Care and Heath Excellence.

TBb : Tuberculose bovine.

TM : Tuberculose Maladie.

VIH : Virus de l'Immunodéficience acquise Humaine.

BLA : bovins laitières améliorées.

BLL : bovins laitières locales.

BLM : bovins laitières modérées.

Qx : quinteuse.

DSA : direction des services agricoles (wilaya de Médéa)

ITP : Infection Tuberculeuse patente

PRISMA : Preferred Reported Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis

BCG : Bacille de Calmette et Guérin.

BK : Bacille de Koch

Introduction

INRODUCTION :

La tuberculose bovine, causée par *Mycobacterium bovis*, est une maladie infectieuse et contagieuse, d'évolution chronique. Zoonose majeure, son impact zoonotique est très important puisque la transmission à l'homme est possible par contact avec les bovins tuberculeux ou par consommation de produits au lait cru contaminés. Ainsi, la lutte contre la tuberculose bovine a pour premier objectif la protection de la santé publique par le biais de l'éradication de l'infection chez les bovins. C'est une maladie réputée légalement contagieuse nécessitant une déclaration obligatoire (MDO) et des mesures de lutte aux échelles locale et internationale.

En Algérie, la tuberculose qu'elle soit humaine, bovine ou zoonotique, persiste et continue à causer un grand problème de santé publique malgré l'existence de programmes nationaux de lutte antituberculeuse depuis plusieurs années qui se basent essentiellement sur le dépistage des animaux tuberculeux par intradermo tuberculination et l'abattage des animaux infectés **(SAHRAOUI et al. 2008)**.

Ce travail est organisé en deux parties la première partie est une étude bibliographique qui est composé de six (6) chapitre :

Dans le premier chapitre, nous nous sommes d'abord intéressés à définir la tuberculose bovine et son importance ; nous avons expliqué qu'est-ce qu'une mycobactérie ; nous avons aussi abordé brièvement les différentes notions qu'il faut intégrer concernant les mycobactéries (classification, caractères morphologiques caractères culturaux …etc).

Le deuxième chapitre a été consacré aux différents éléments épidémiologiques qui peuvent être la cause de propagation de la maladie.

Dans le troisième chapitre la pathogénie, les différents signes cliniques et lésionnels qui caractérisent cette maladie animale ont été décrits.

Ensuit quatrième chapitre, nous avons précisé les différentes méthodologies du diagnostic de la tuberculose.

Dans le cinquième chapitre ,nous nous somme intéressés un étude à définir la tuberculose Bovine qui touche l'être humain , Description de la maladie, contamination et virulence, la transmission , diagnostic, épidémiologie des infections, modes de transmission possible, facteurs de risques et traitement.

Puis, dans le sixième chapitre, nous avons fait le point sur les différentes mesures préventives employées sur le terrain pour éviter tout risque d'expansion éventuelle qui peut être la cause de contamination à grand échelle.

- Enfin une partie expérimentale qui présente une analyse des donnés statistique de programme national de lutte contre la tuberculose bovine dans l'Algérie au niveau de la wilaya de Médéa.

CHAPITRE I : GENERALITE ET ETIOLOGIE DE LA TUBERCULOSE

1 /-GÉNÉRALITÉS:

1-1-Définition:

La Tuberculose Bovine (Btb) est une infection bactérienne contagieuse, latente et chronique **(Thoen et *al*., 2006).** C'est une maladie respiratoire, se transmettant principalement par les aérosols (par des noyaux de gouttelettes infectieuses contenant le bacille infectieux) (**Okafor *al*., 2011)** . Connue pour son caractère zoonotique, elle se transmet chez l'homme par le biais de produits animaux, comme le lait cru et les viandes mal cuites provenant d'un animal malade, qui selon Kleeberg en 1984, 40% des cas de méningite tuberculose ou de tuberculose extra pulmonaire sont dû à une souche bovine (**Esteban et Muñoz-Egea**, **2016**). (**Etter** et ***al***., **2006)**, estime aussi que la forme extra pulmonaire (EPTB) été de l'ordre de 9,4%. La transmission directe par contre se fait lors d'un contact étroit avec les animaux infectés ou même dans les industries de viande ou abattoirs dans les pays ou l'infection est très répandue (**Thoen et *al*., 2006**), qui selon les estimations de l'OIE, jusqu'à 10% des cas de tuberculose humaine sont d'origine bovine (**OIE**, **2018**). C'est également une épizootie chez les mammifères domestiques et sauvages (**Thoen et *al*., 2006**, **Esteban et Muñoz-Egea**, **2016**). C'est l'une des maladies bovines classées dans la liste B par l'Office International Des Epizooties (**OIE**, **2001**) (la liste B comprend toutes les maladies transmissibles, ayant un impact important sur le plan socio- économique et sur la santé publique).

Elle entraine une multitude de lésions chez l'animal atteint, à savoir, pulmonaires, ganglionnaires et aussi mammaires, ce qui explique la contamination du lait par le bacille, et de là la zoonose, Mais il a été démontré parallèlement que la transmission de la tuberculose bovine entre humains est très rare (**Thoen** et ***al***., **2006**, **Cross et al**., **2018**). Le nom de tuberculose revient à la formation de tubercule contenant du caséum au niveau des ganglions lymphatiques des individus atteints.

1.2- Historique:

La Tuberculose (TB) humaine est une maladie qui a été connue depuis la haute antiquité **(COSIVI et al. 1995).** Elle a été décrite par Hippocrate sous le nom de «phtisie» et ses lésions ont été diagnostiquées sur des momies égyptiennes **(MERCHANT et BARNER, 1981; ZINK et al. 2003).**

L'association entre la tuberculose bovine et humaine a été suspectée plusieurs siècles avant la découverte du bacille tuberculeux **(GIULIANI, 1978)**. En 1831, Gurlt mit en évidence des similitudes entre la tuberculose humaine et bovine **(BASSET, 1953)**.

En 1846, Klencke incrimina le lait des vaches comme source des adénites cervicales des enfants **(COLLINS et GRANGE, 1983).** Dès 1865, Villemin soupçonnale caractère microbien de la tuberculose **(GRANGE, 1980).** En 1873, Hansen découvrit que la Lèpre est causée par un fin bacille **(HANSEN, 1874),** qui a beaucoup de Ressemblances avec celui qui sera découvert 9 ans plus tard par Robert Koch.

C'est en 1882 que ce dernier colora et fit pousser sur un sérum coagulé, le bacille Responsable de la tuberculose **(KOCH, 1882)**. En montrant peu après que le bacille coloré Par la fuchsine anilinée n'est pas décoloré par l'acide nitrique au tiers, Ehrlich mit en évidence l'acido-résistance des mycobactéries. Ziehl remplaça bientôt la Fuchsine anilinée par la fuchsine phéniquée et ou Neelsen publia la méthode de coloration dite de Ziehl, qui est couramment employée depuis lors **(GRANGE, 1980)**. Dès la fin des années 1880, Nocard et Roux montrèrent que l'addition de la glycérine stimule la croissance du bacille. Les travaux de Rivolta en 1889, puis de Maffucci en 1890 conduisirent à différencier le bacille aviaire du bacille humain. En 1890 aussi, la tuberculine mise au point par Koch **(PARRIAUD, 1985)** et Guttman proposa de l'utiliser pour le diagnostic allergique de la tuberculose dès 1891. En 1892, Bang préconisa d'éliminer les animaux réagissant positivement à la tuberculine

A partir de 1902 et suite aux travaux de Smith (1896-1898), le bacille bovin fut à son tour distingué du bacille humain. Les trois grandes variétés de bacilles pathogènes (humain, bovin et aviaire) sont dès lors connues, mais à côté de ces variétés, de nombreuses mycobactéries commensales ou saprophytes sont également décrites **(COLLINS et GRANGE, 1983; GRANGE, 1980; THOEN et HIMES, 1984).**

Dès 1920, la pasteurisation du lait permet de réduire la mortalité infantile due à *Mycobacterium bovis*, et l'année suivante, Calmette et Guérin proposèrent leur vaccin vivant atténué, le BCG, obtenu par passages répétés sur un milieu bilié à base de pomme de terre **(GRANGE, 1980; LOWELL, 1984).**

En 1944, Waksman découvrit la streptomycine, premier antibiotique actif sur le bacille tuberculeux. Puis viennent, en 1949, l'acide para-amino-salicylique (PAS) en 1952, l'isoniazide, et après de nombreux autres antibiotiques, la rifampicine en 1967. En 1953, d'autres mycobactéries acido-alcoolo-résistantes, les bacilles «para tuberculeux» ont été mis en évidence dans les milieux les plus divers (eau, terre, fumier, beurre…). Pollak et Buhler

confirmèrent le pouvoir pathogène occasionnel de certaines espèces de mycobactéries et isolèrent *Mycobacterium* kansasii sur des cadavres humains, ce qui relance les recherches sur les mycobactéries atypiques responsables de diverses mycobactérioses humaines et animales **(BUHLER et POLLAK, 1955).**

En 1968, Castets, Boisvert, Grumbach, Brunel et Rist décrivirent une variété africaine du bacille tuberculeux, qui a été rapidement relevée au titre d'espèce et appelée «*Mycobacterium* africanum» **(CASTETS et al. 1968)**.

On compte aujourd'hui plus de 100 espèces de mycobactéries, la plupart non Pathogènes **(Hale et al., 2001; Rastogi et al., 2001).**



Figure 01 : ROBERT KOCH

3-HABITAT :

L'habitat naturel de nombreuses espèces n'est pas connu. De nombreuses mycobactéries non tuberculeuses sont présentes dans des environnements hydriques : eaux de surface, sols et boues riches en matières organiques. La forte hydrophobicité de leur paroi facilite la formation d'aérosols et elles sont retrouvées dans l'air, sur les végétaux et à la surface de la peau.

(MATRAT . ,2014).

Mycobacterium bovis une hôte habituel des cavités naturelles des animaux et de l homme. stricte des bovins et éventuellement de l'homme et de quelques animaux domestiques et sauvages **(leminor et verron, 1982).**

Mycobacterium bovis est un pathogène intracellulaire obligatoire qui possède un spectre d'hôte large. Cependant, *M. bovis* peut survivre dans l'environnement extérieur ; les

conditions de survie ne sont pas précisément connues et sont difficiles à objectiver de manière expérimentale**.**

(MATRAT . ,2014)

1.3-Taxonomie:

la tuberculose bovine causée par une *Mycobacterium bovis* qui est une bactéries classée dans :

- **Ordre I :** *Actinomycétales***.**
- **sous ordre VI :** *Corynebacterineae***.**
- **famille** :*Mycobacteriaceae*.
- **Genre** : *Mycobacterium* .

(**Roja Espinosa,2001).**

1.3 I MPORTANCE DE LA TUBERCULOSE BOVINE:

1.3.1 Importance économique:

La tuberculose bovine entraine des pertes par les saisies des viandes à l'abattoir et une diminution de la production laitière par la saisie du lait. Elle constitue également une restriction incontournable à la circulation des animaux et des denrées. Fléau d'élevage, elle reste un obstacle majeur au développement de l'élevage bovin dans de nombreux pays **(ARTOIS et al. 2006)**

1.3.2 Risque pour la santé publique:

Mycobacterium bovis n'est pas le principal agent responsable de la tuberculose humaine, qui est due à M. *tuberculosis*, mais l'homme est sensible à la tuberculose bovine.

Selon les estimations, dans certains pays, jusqu'à 10 % des cas de tuberculose humaine sont d'origine bovine. Les personnes qui risquent le plus de contracter le bacille M. bovis sont celles qui sont en contact direct et prolongé avec des animaux infectés : éleveurs, travailleurs agricoles et vétérinaires **(GIBBONS et al. 1974).**

Le moyen le plus commun de contracter la maladie est l'inhalation d'aérosols rejetés dans la respiration et les produits de la toux d'un animal malade ou des gouttelettes infectieuses. Le risque de contamination est particulièrement élevé dans les lieux clos (les bâtiments d'élevage). D'autres modes de contamination sont l'ingestion de produits d'élevage contaminés (lait non pasteurisé provenant de vaches infectées)

(GIBBONS et al. 1974). L'OMS (2007) a déclaré que la tuberculose était une urgence mondiale ; il s'agit de la première maladie ainsi classée dans toute l'histoire de cette organisation.

1-5LA REPARTITION GEOGRAPHIQUE DE LA TUBERCULOSE BOVINE:

La répartition de la tuberculose est mondiale, avec de grandes variations entre les régions et les pays **(ACHA et SZYFRES, 1989).** A l'heure actuelle, elle est toujours largement répandue dans le monde **(COSIVI *et al.* 1999).** La maladie est plutôt sporadique et limitée à quelques régions dans les pays industrialisés touchés (sauf en Irlande, au Royaume-Uni, en Espagne et au Portugal) et endémique dans les pays à faibles revenus d'Afrique, d'Amérique du sud et d'Asie **(BARBIER, 2016).**

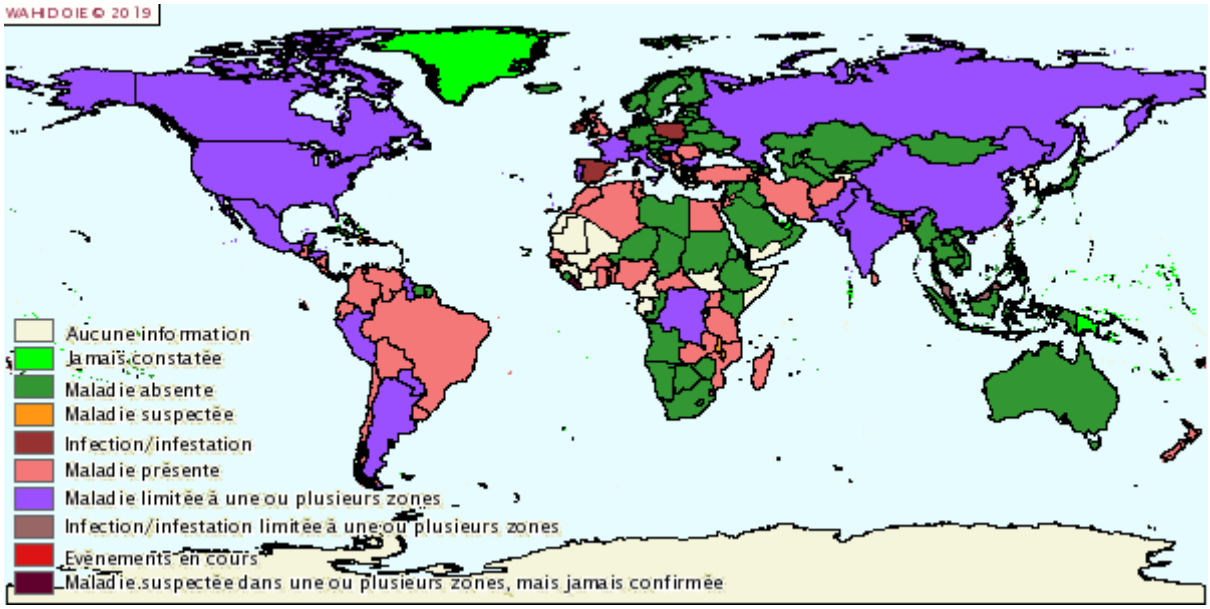


Figure 2: Carte de distribution de la tuberculose bovine chez les bovins entre juillet et décembre 2018 **(OIE, 2019)**.

L'Afrique: est l'un des continents où la tuberculose à *M. bovis* est la plus répandue : le taux de prévalence individuelle chez les bovins varie selon les régions (jusqu'à 10,8% en moyenne en Afrique de l'Est). Certaines régions d'Asie et du continent Américain recensent encore des cas de tuberculose. Enfin, une majorité de pays développés a réduit l'incidence voire éliminé la tuberculose bovine de leur territoire grâce à d'importants programmes de contrôle et de lutte **(OIE, 2013).**

Dans les pays industrialisés, la mise en place de la pasteurisation du lait dans les années 1950-60 et des programmes d'éradication de la maladie basés sur le dépistage et l'abattage des bovins infectés ont permis de réduire fortement l'incidence de l'infection chez les bovins et l'homme.

Aujourd'hui, dans ces pays, la tuberculose bovine représente principalement un enjeu socioéconomique lié aux restrictions des échanges internationaux d'animaux et aux coûts des programmes de lutte contre la maladie chez les animaux, le problème sanitaire est devenu mineur. Dans les pays à faibles revenus où l'absence ou quasi-absence de contrôle de la maladie chez les bovins et la consommation de lait et produits dérivés crus, les enjeux de la tuberculose bovine sont à la fois sanitaires et socio-économiques **(BARBIER, 2016).**

L'Algérie est un pays reconnu infecter de tuberculose bovine, malgré la mise en place des programmes d'éradication **(SAHRAOUI *et al.* 2008) ;** qui est basé sur la prophylaxie sanitaire par des opérations de dépistage-abattage des animaux reconnus positifs au test de tuberculination simple et de contrôle du cheptel identifié et sur des opérations de police sanitaire **(KARDJADJ, 2011).** Selon **SAHRAOUI *et al.* (2008),** la maladie continue à persister sur tout le territoire national.

2. ÉTIOLOGIE:

La tuberculose est causée par un micro –organisme aérobie ou micro-aérophile à croissance lente de la famille des *mycobactériacae*, qui comprend des agents (**ZELLWEGER ,2007) :**

- Pathogène pour Lhomme et l'animal
- Occasionnellement pathogènes
- Saprophytes non pathogènes

Par ailleurs, M .bovis est responsable de la tuberculose des ruminants (**FARES ,2009) .**il peut infecter Lhomme **(ARNAZ,AL2003),** ainsi que des animaux domestiques et sauvages **(ZANELLA ,2008) .**

3-Étude du genre *Mycobacterium :*

Les mycobactéries sont des bacilles appartenant à l'ordre des *Actinomycetales*, à la famille des *Mycobacteriacae*, qui ne comprend qu'un seul genre, le genre *Mycobacterium*, lequel comporte plus de cent-quarante espèces **(MATRAT . ,2014).**

L'ensemble des bactéries de cet ordre possède une propriété tinctoriale particulière, celle de conserver la coloration après l'action de l'alcool et des acides, faisant d'elles des Bacilles Acido- Alcoolo-Résistant (BAAR) **(ROJAS-ESPINOSA et LOVIK, 2001).** Cette propriété s'explique par la richesse de leur paroi en acides mycoliques et en lipides qui rendent cette paroi hydrophobe**(MATRAT . ,2014).** Elles sont de ce fait difficilement colorables par les colorations classiques type Gram. Une coloration spécifique permet leur mise en évidence, c'est la coloration de Ziehl-Neelsen.

Plusieurs classifications des mycobactéries existent. Parmi celles-ci, une classification basée sur le pouvoir pathogène est régulièrement utilisée. Ainsi, les mycobactéries sont divisées en trois groupes **(ROJAS-ESPINOSA et LOVIK, 2001):**

- les bacilles tuberculeux représentés par le « *complexe M. tuberculosis* » incluant différentes espèces tuberculeuses comme *M. tuberculosis, M. africanum, M. bovis, M. microti, M. caprae,M. canetti, M. pinnipedi ;*les bacilles non tuberculeux : responsable de la paratuberculose, mais aussi toutes les mycobactéries opportunistes à l'origine de formes peu ou pas contagieuses et souvent bénignes (*M. intracellulare, M. fortuitum, M. gordonae, M. kansasii*…) et les mycobactéries saprophytes non pathogènes retrouvées au niveau des sols, de la végétation, de l'eau, des poussières, de la peau, des muqueuses, du tube digestif…(*M. flavescens, M. gastri, M. phlei, M. terrae*) **(MATRAT . ,2014)** . On retrouve également dans ce groupe M. , le bacille de la lèpre du chat, de la souris et du rat **(ROJAS-ESPINOSA et LOVIK, 2001) .**

3.Caractères :

3.1Caractères bactériologiques :

Bien qu'ayant une structure générale des bactéries à Gram positif, les bactéries du genre *Mycobacterium*, ou mycobactéries sont difficilement colorables par les colorants usuels ; donc nécessitent des colorations spéciales, les plus utilisées sont celles de *ZIEHL-NEELSEN* et la technique de fluorescence (auramine phéniquée) **(ARANAZA,.et *al* ,.2003)**. Les mycobactéries sont des BacillesAcido-Alcoolo-Résistants (B.A.A.R) **(BIOMNIS.,2012)**.Elles sont occasionnellement ramifiées **(RASTOGI N ., et *al* .,2011).**

3.2 Caractères morphologiques:

Les mycobactéries sont des bactéries qui se présentent sous forme de bacilles fins droits ou légèrement incurvés occasionnellement ramifiés, immobiles, non sporulés, aérobies et qui mesurent de 1 à 10 µm de long pour 0,2 à 0,6 µm de diamètre**.(MATRAT .,2014).**

Les bacilles tuberculeux possèdent, en outre, des caractères culturaux et biochimiques qui leur sont propres **(DIAGNE.,2009).**

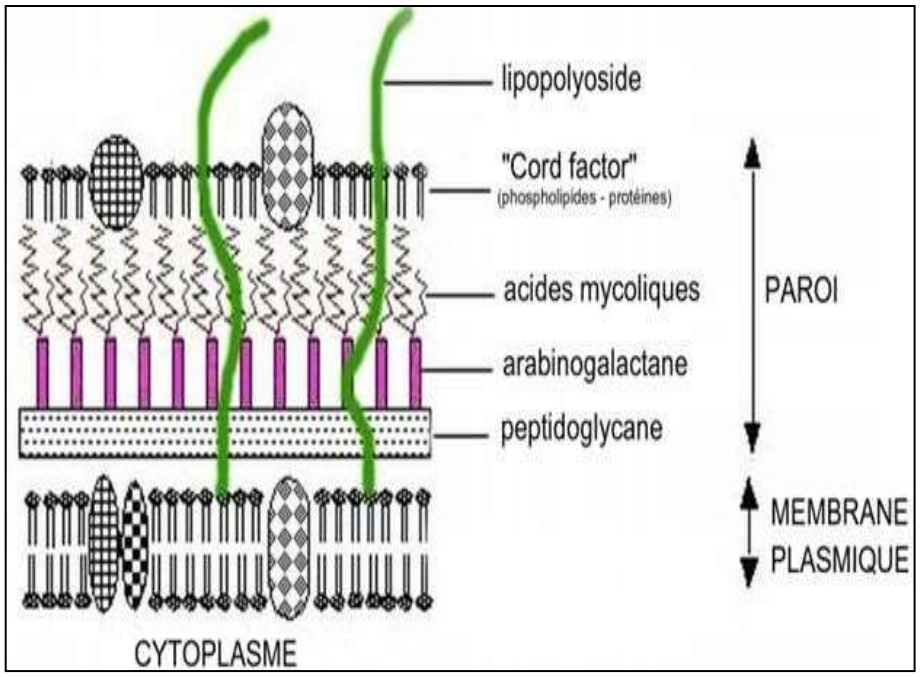


Figure 03. Structure de la paroi des mycobactéries **(Anonyme 01, 2019)**

2.3 Caractères culturaux:

a) Milieu :

M.bovis est une bactérie anaérobie stricte, parfois micro aérophiles. Il lui faut 16 à 20 heures pour produire une seule génération **(Avril, 1998).**

b) Température :

La température optimale est de 35 à 37 °C et les températures extrêmes de cultures étant de 3 à 41 °C (**Shacter et *al*,.1999**). Mais certaines espèces comme *M. marinumet M. ulcerans* poussent mieux à 32°C **(Youmans & Youmans, 1950).**

c) PH :

PH optimum est légèrement au dessus de la neutralité qui est de 6,7 **(leminor et verron,.1991).**

2.4 Caractères biochimiques:

Déférents testes biochimique sont utilisés pour déterminer la souche : **(AVRIL et al. 1992) Production d'acide nicotinique (niacin-test) :** M. tuberculosis libère de l'acide nicotinique dans le milieu de culture, sans l'utiliser (99 % souches) (test effectué après 28 jours de culture). M. bovis et le B.C.G. n'en libèrent pas. M. africanum peut en produire plus ou moins précocement ou pas du tout ; Cette recherche s'effectue entre le 28e et le 42e jour de culture. Réduction des nitrates en nitrites (technique de Virtanen) : Ce test s'effectue sur une culture âgée de 3 à 4 semaines. M. tuberculosis est nitrate (+), M. bovis est nitrate (-), M. africanum est nitrate variable selon les techniques utilisées et selon les biotypes.

Catalase : Toutes les mycobactéries possèdent une catalase, sauf les souches de M. tuberculosis et de M. bovis résistant à plus de 10 u.g/ml d'INH.

Propriété fondamentale **:** cette catalase est détruite par chauffage à 68°C, à pH 7 et pendant 20 minutes chez M. tuberculosis, M. bovis, M. africanum et le B.C.G., ainsi que chez 3 espèces de mycobactéries non tuberculeuses : M. gastri, M. haemophilum, M. malmoense (parfois M. chelonae et M. avium-intracellulare). Toutes les autres mycobactéries ont une catalase thermostable.

Amidases : M. tuberculosis hydrolyse l'urée, la pyrazinamide et le nicotinamide. M. bovis n'hydrolyse que l'urée.

1-3-glucosîdase et lipase : Ces activités enzymatiques existent chez M. tuberculosis, mais pas chez M. bovis.

Tableau 1: Les caractères différentiels des espèces du genre *Mycobacterium* **(GASTINEL, 1957; MANNINGER et MOCSY, 1959)**.

	Aspect des colonies	Vitesse de croissance en jours	Niacine	NO_3-NO_2	Catalase	Uréase	Hydrolyse twen 80	ß glucosida	Croissance en présence			
					22° C	**68° C**		**5 jours**	**10 jours**		**TCH**	Tb1
M. Tuberculosis	Eugonique Chou-fleur, crème - Beige	12-30	+	+	+	-	+	±	±	+	+	-
M. bovis	Dysgonique , lisses, blanche	25-90	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
M. Africanum	**Dysgonique plates, mates, rugueuses**	**14-90**	±	±	+	-	±	±	±	-	±	±

TCH : Hydrazide de l'acide thiophène -2- carboxylique, **Tb1** : Thiosemicarbazone

2.4 Caractères pathogènes:

Les bacilles tuberculeux sont des bacilles parasitaires, qui ne peuvent se multiplier dans le milieu extérieur, leur prolifération ne se fait que dans l'organisme de l'hôte. L'atteinte pulmonaire est la plus fréquente, se manifeste sous forme de primo infection latente, forme cavitaire commune, pleurésie, formes mediastinales et milliaires. La dose infectante est de 10 bacilles par inhalation. Les atteintes extra pulmonaires sont plus rares : ganglionnaire, osseuse, articulaire, méningée, rénale, surrénale, digestive et génitale **(COSTER et al. 2006).**

Chapitre II

Épidemiologie

1.ÉPIDÉMIOLOGIE DESCRIPTIVE :

La tuberculose bovine est une maladie cosmopolite présente dans toutes les parties du monde, L'Afrique est un des continents où la tuberculose à *M. bovis* est la plus répandue : le taux de prévalence individuelle chez les bovins varie selon les régions **(OIE, 2013).**

En Algérie la maladie est largement répandue et elle entraine de graves problèmes de santé publique. **(OIE, 2001).**

2. ÉPIDÉMIOLOGIE ANALYTIQUE:

2.1 Source de contagion:

A- Rôle des individus tuberculeux :

Les individus tuberculeux constituent une source important de contagion .L'excrétion de bacille tuberculeux est :

*__Précose__ : Pendant la période d'infection cliniquement muette d'ou l'importance du dépistage de la tuberculose.

*__Durable__ : durant toute l'évolution de la maladie et donc il faut éliminer tout les animaux infectés.

*__Importance__ : surtout dans tout les formes ouvertes d'où importance de l'examen clinique qui associé au dépistage allergique, permet de relever ces formes et importance de l'élimination précoce des animaux qui en sont atteints **(MERIALE, 2004) .**

B- Matières virulentes : les principes matière virulentes sont :

* **Tissus divers**: les Organes et ganglions, sièges du foyer tuberculeux.

- **Sang** : la bacillémie est rare et transitoire. Elle survient lors d'épisodes aigus et surtout durant la phase terminale de la maladie.(**MERIAL.2004)**

- **Les Muscles**, **viandes** : La virulence 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.

virulence du sang : les formes évolutives de tuberculose (correspondant à risque élevé de bactériémie) doivent imposer, lorsque l'animal est destiné à la consommation, la saisie totale des carcasses .

*__Excrétion__: rôle variable selon la localisation du processus tuberculeux.

- **Jetage**, **salive**, **expectorations** : provoquent la dispersion dans l'atmosphère de gouttes contenant quelque bacilles tuberculeux et responsable dune transmission aérienne (rôle important dans la tuberculose bovine)

- **Excréments**. Parfois très riches en bacilles tuberculleux (matière virulente essentielle dans la tuberculose aviaire) ,

- **Lait** :la virulent lors d'infection mammaire, même en l'absence de lésion macroscopique.

- **Urine** : virulente lors de tuberculose rénale ou de tuberculose généralisée.

- **Lésions cutanées** : parfois riches en bacilles.

- **Sperme** : virulent lors de lésions du testicule ou de l'épididyme.

-**Sécrétions utérines** : importante lors de métrite tuberculeuse des bovins **(MERIALE ,2006).**

2.2 Modalités de contagion :

A-modes de transmission : Ils sont diverses et varient en importance selon l'espèce.

2.2.1 ***Transmission verticale :***

Il n'existe pas de transmission *in utero* : le jeune issu d'une mère tuberculeuse naît sain. S'il est isolé de la mère dès la naissance, il peut être utilisé pour la reproduction. En revanche, la transmission à partir d'une mère infectée peut résulter de la buvée colostrale, mais il s'agit d'une transmission directe par contact, non véritablement verticale **(Bénet, 2011)**.

2.2.2 Transmission horizontale:

* **directe** : A la faveur de contacts entre individu infecté et individu sain : cohabitation, ingestion par le veau du lait virulent, contamination vénérienne , contact au pâturage(pendant 48premières heures d'un premier contact à l'occasion d'un regroupement de bovins ceux-ci passant 50% du temps mufle contre mufle) **(MERIALE,2004) .**

* **indirecte** : Par l'intermédiaire des locaux, pâturages, véhicules du transport, l'aliments ,eaux contaminées ou des produits d'origine animales virulents tel que le lait (**BENET**,**2001**)

B- Voies de pénétration :

**** Voie respiratoire :*** inhalation de microparticules (aérosols de 3 à 4 µ) excrétées par les organismes tuberculeux. C'est la voie de pénétration la plus fréquente chez les bovins, le chien , l'homme . Son déposés dans l'alvéole, ou le les défenses immunitaires sont les plus faible **(MERIAL**, **2006)** .

**** Voie digestive :*** absorption de lait virulent (veau,chat) de viandes ou d'abats (carnivores) , coprophagie (volaille) **(E.N.V.F ,1986).**

2.3.3 Autres voies:

- **Voie vénérienne** : importance dans la monte publique et l'insémination artificielle.
- **Voie cutanée** : piqûre, souillure de plaie ; rencontrée chez l'Homme (contamination accidentelle de personnes en contact avec un animal familier tuberculeux).

-**Voie conjonctivale** : possible **(MARTIN, 2010).**

3. Épidémiologie Synthétique:

3.1. Origine de l'infection dans un élevage:

Au sein d'un troupeau, trois mécanismes peuvent expliquer l'origine d'une infection par la tuberculose ; ils sont résumés sur la **figure04**

a. . Introduction d'un animal infecté

Flux intrant d'animaux dans l'exploitation (achat, emprunt, retour d'un animal, prise en pension) **(Praud, 2018)**.

b. Voisinage :

Contacts directs ou indirects (prêt, échange de services, de matériel, d'animaux, visites) **(Praud, 2018)** ; les animaux domestiques présents au sein des exploitations **(Cousins, 2001)** ; et la faune sauvage **(Matrat, 2014)**.

C . Résurgence d'une ancienne souche :

Récidive de la maladie liée à la persistance de l'infection dans un foyer après un précédent épisode de tuberculose ou bien, après introduction d'un animal infecté non dépisté **(Praud, 2018)**.

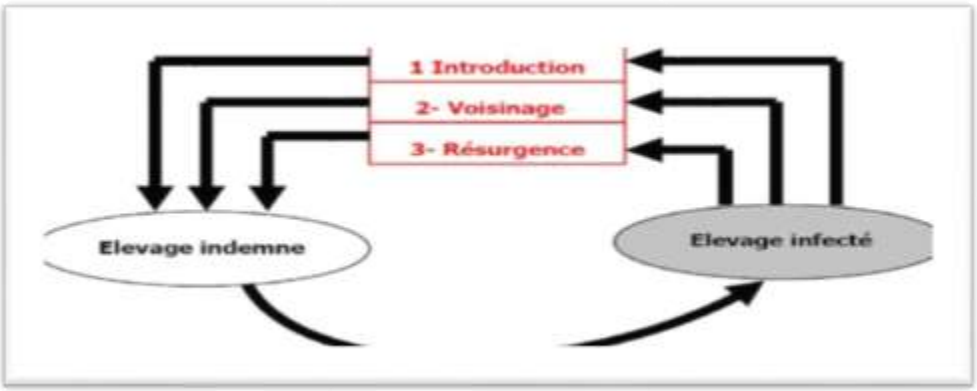


Figure 04. Modalités de contamination d'un élevage par la tuberculose bovine **(Praud, 2018)**

Chapitre III

Etude Clinique et Lésionnelle

1.Pathologie :

1-1.conditions de l'infection :

les conditions de l'infection sont qualitatives elles tiennent au bacille qui doit suffisamment pathogène et à l'hôte qui doit être réceptif et sensible elles sont également quantitatives, c'est-à-dire qu'elles tiennent à la dose infectante et à la répétition des contacts

a- Qualitatives :

a-1.Facteurs tenant au pouvoir pathogène du bacille :

a-1.1. Espèce du bacille :

L'infection des mammifères par le bacille aviaire détermine des lésions peu étendues, rarement caséifiées, évoluant rapidement vers la sclérose. Ces lésions sont cependant riches en bacillus ce désaccord entre le grand nombre de bacilles et leur action cytopathogène faible serait dû à leur faible toxicité. (ENVF, 2004)

a-1.2. Pouvoir pathogène du bacille :

Les bacilles peu pathogènes engendrent une tuberculose localisée, souvent limitée au complexe primaire. Ils provoquent plutôt l'apparition de lésions folliculaires, alors que les bacilles très virulents induisent des lésions exsudatives. (MERIAL, 2014)

a-2. Facteurs tenant à la réceptivité et à la sensibilité de l'hôte :

a-2.1. Espèce animale :

L'espèce intervient dans la sensibilité : par exemple, les petits ruminants sont moins sensibles que les bovins à M. bovis.

a-2.2. Age :

Les lésions sont plus fréquentes et plus graves chez les jeunes ou chez les animaux ages que chez les adultes.

a-2.3. Etat générale :

Les facteurs entraînant une diminution de l'état général augmentent la sensibilité au bacille tuberculeux, par la diminution globale des défenses : carences, sous-alimentation, voire conditions d'élevage intensif.

a-2.4. Facteurs tissulaires locaux :

La structure du tissu, la richesse de la vascularisation et du système macrophagique local, interviennent dans la morphologie des lésions : les lésions exsudatives sont plus fréquentes dans les tissus lâches (poumon) et les cavités préformées (séreuses).

L'existence de lésions préexistantes (lésions pulmonaires, lésions mammaires, lésions locales liées à l'injection de produits irritants…) peut favoriser l'implantation du bacille tuberculeux.

b- Quantitatives :

Elles tiennent à la dèu ose et à la répétition des doses de bacille (conditions d'exposition).

b-1. Dose (nombre de particules infectieuses) :

Une dose minimale, variable selon l'espèce inoculée et la voie de pénétration est nécessaire. Exemples (voie S.C.) : cobaye : 5 à 10 bacilles viables ; bovins : quelques centaines ; ovins :plusieurs milliers.

Il n'y a pas de dose maximale; il existe un parallélisme entre la quantité de bactéries et

la gravité de l'évolution. Par exemple chez les bovins : Infection multi bacillaire : 0,25 g de bacilles tuberculeux administrés par voie S.C provoquent une tuberculose généralisée mortelle en 1 mois ; 0,05 g une tuberculose mortelle en 2-3 mois.

- Infection pauci bacillaire : n'a en général aucune incidence clinique (en fait, les resultants peuvent être variables selon la sensibilité individuelle de l'animal).

b-2) Répétition des doses :

Alors que l'inoculation d'une dose unique de bacilles tuberculeux peut n'entraîner que des lésions bénignes évoluant vers la stabilisation, des doses plus faibles mais répétées dans le temps favorisent l'apparition d'une tuberculose évolutive.

Conséquence : Danger du contact permanent avec un animal tuberculeux contagieux **(PRAUD, 2014)**

1-2.Les étapes de l'infection

lorsque toutes les conditions sont réunies l'infection peut progresser et il est possible de différencier schématiquement dans le déroulement de la tuberculose deux étapes primaire (primo-infection) et étape secondaire. (BENET, 2006)

a. étape primaire (primo-infection) :

Sur le premier contact avec l'agent tubercule se traduit par la formation d'un complexe primaire dans l'organe porte d'entrée du bacille tuberculeux (tête, poumon, tube digestif) le plus souvent par inhalation dans les poumons les bacilles tuberculeux sont phagocytés par les

macrophages résidents dans les alvéoles pulmonaires après phagocytose une partie et détruit, l'autre se multiples dans des cellules qui les ont phagocytés, certain macrophage infectés ont pu migrés jusqu'à un ganglion satellite qui a empêché la progression de l'infection et évoluer aura aussi vers l'auto-stérilisation (le bacille tuberculeux exprime sa pathogénicité en se multipliant à l'intérieur des macrophages alvéolaire qui l'ont phagocyté cette multiplication local conduit à la formation d'une lésion initiale le chancre d'inoculation, cette lésion se double à la faveur du drainage lymphatique des bacilles d'une lésion tuberculeuse du nœud lymphatique loco-régionale (l'oide de l'adénopathie satellite de PARROT) cette migration concerne les cellules chargées de mycobactérie à travers les vaisseaux lymphatiques vers des ganglions lymphatiques où il se produit une réponse immunitaire médiée principalement par les cellules T helper l'association chancre d'inoculation plus adénopathie satellite constitue le complexe primaire dont la localisation révèle la porte d'entrée de l'agent infectieux un complexe primaire complet est constitué par la chance d'inoculation et l'adénopathie du nœud lymphatique et un complexe primaire dissocié et le chancre d'inoculation cicatriser ne laissant persiste que l'adénopathie la formation du complexe primaire et suivi d'une discrimination dans l'organisme par voie lymphogène, il y a un peu ou pas de germes dans le sang donc pas de septicémie. **(MARTIN, 2010)**

b.infection secondaire :

elle résulte d'une prolifération de proche en proche, les lésions sont regroupés dans un seul organe : tuberculose chronique d'organes les lésions, le plus souvent caséeuse, peuvent s'ouvrir sur une voie de drainage (forme ouverte). cette forme peut se stabiliser ou se généraliser.

Conséquences : contagiosité plus ou moins importante parfois irrégulière., danger des formes ouverte, danger des formes inapparente d'expression tardive. **(MERIAL, 2014)**

2.Symptômes :

La tuberculose bovine se caractérisent par la fréquence et l'importance des formes cliniquement silencieuses «II y a plus d'infectés que de malades », «L'infection est la règle, la maladie l'exception » **(BENET, 2009).**

Les symptômes passent inaperçus pendant une longue période ou l'animal infecté semble être en parfaite sante.

En fin d'évolution, il y a une atteinte de l'état général avec des signes peu caractéristiques (**MINOUNGOU**, **2013**).

La symptomatologie dépend de la localisation des lésions (pulmonaire, mammaire, viscérale, osseuse, cutanée ou génitale) et de la mycobactérie incriminée. Donc la tuberculose se caractérise par une grande diversité de manifestations (**Dubois**, **2002**).

2-1.Les symptômes généraux :

les symptômes apparaissent dès que les lésions s'amplifient baisse progressive de l'état général du poids ou défaut d'engraissement; appétit; capricieux; poils terme; baisse de sécrétion lactée; oscillations thermiques irrégulières. il s'aggrave progressivement signes de :

-Faiblesse

-D'Anémie de cachexie

Cette aggravation prend plusieurs mois elle peut-être néanmoins accélérer sous l'influence de divers causes favorisantes

2-2.les symptômes locaux :

la localisation du bacille permet de distinguer divers types de tuberculose :

a.Symptômes pulmonaire :

C'est la plus fréquente (80% des cas) (**ANONYME**, **2O11**). Elle peut rester longtemps asymptomatique. La respiration devient courte, rapide, saccadée, la toux est fréquente, s'accompagne de jetage fétide (**THOREL**, **2003**) . qui est inexistant au début, à la longue il se manifeste sous la forme de mucosités jaunâtres et grumeleuses jamais sanguinolentes (**E.N.V.F, 1990**).

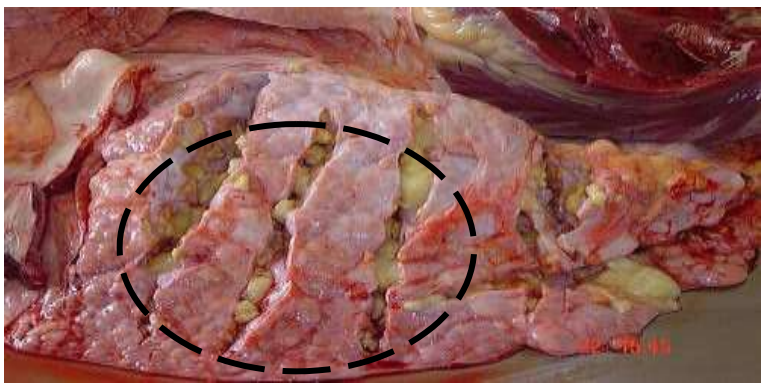


Figure 05 : bovin, poumon : saisie d'un poumon tuberculeux. (Vetirinaria de matadero. expo)

b.Symptômes intestinale :

Cette forme est beaucoup plus rare elle est souvent asymptomatique où sa compagne d'entérite chronique (**THOREL**, **2003**) amaigrissement, alternance de constipation et de diarrhée (**OIE, 2005**).

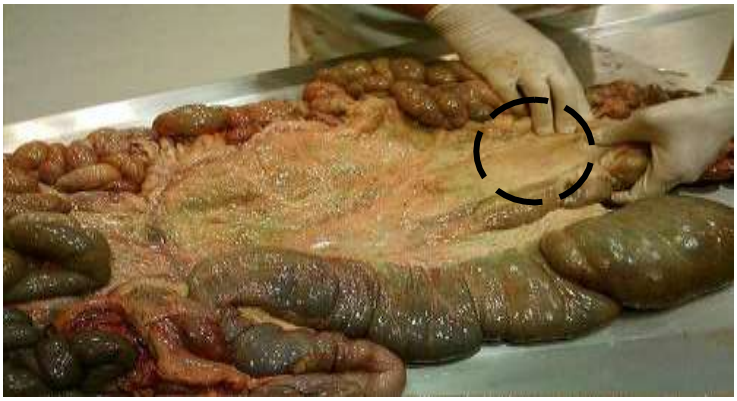


Figure 06 : bovin, intestins : présence d'une tuberculose.(Vetirinaria de matadero. expo)

c.Symptômes de la mamelle :

Elle se localise volontiers aux quartiers postérieurs. Contrairement à la phase initiale, la phase ultérieure présente des signes plus caractéristiques : Les ganglions retro-mammaires sont enflammés, la sécrétion du lait diminue fortement, avec un aspect clair « séreux » et peu caractéristique. La mamelle très fortement hypertrophiée, dure, indolore, « grossemamelle de bois » (**E.I.M.S.V, 2005**).

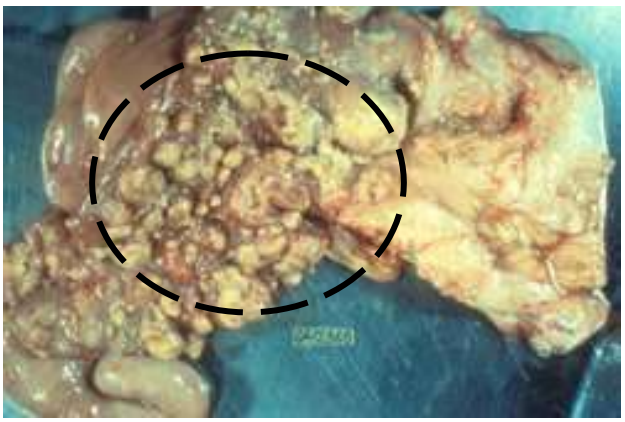


Figure 07: Bovine, utérus. L'endomètre atteint de tuberculose.(Bovine uberculosis <<Disease Image>> CFSPH)

d.Symptômes des organes génitaux :

elle se manifeste chez (**MELANIE**, **2002**) :**le male**, elle aboutit à une vaginalite ou à une vagino-orchite à évolution lente, la palpation des testicules révèle parfois des œdèmes et de nodules durs.

la femelle, elle entraîne une métrite tuberculeuse fermée ou ouverte et elle conduit à une métrite chronique sèche puis purulente accompagnée de stérilité.

l'oviducte : présentation d'altérations marquée.

la matrice : écoulement vaginal vitreux ou mucopurulent charge de grumeaux, de caséum, ou strie de sang, métrite caséeuse.

vagin : elle constitue une localisation plutôt rare greffée sur la matrice utérine et peut se compliquer ordinairement d'avortement (**ENVF**, **1990**)

c'est quatre localisations sont les plus dangereuses en termes de transmission il y a en effet une excrétion massive de bacilles tuberculeux dans le jetage, le lait, les fèces, la semence et le pus (**ANONYME**, **2011**).

e.Autres localisations :

- Localisation fréquentes cliniquement inapparentes : il s′ agit de la séreuse du foie et de la rate.



Figure 08: Tuberculose au niveau d'un foie d'une vache âgée de 5 ans (**LEMMOU AFAF LADJALI HAYET MEMOIRE 2019/2020**)

- Système nerveux :Troubles nerveux divers selon le territoire nerveux irrités ou comprimé (cerveaux, cervelet, moelle, méninge, etc. …).



Figure 09 : Présence d'une tuberculose au niveau des ganglions retro-pharyngien

(**LEMMOU AFAF LADJALI HAYET MEMOIRE 2019/2020**)

3.Les lésions :

3-1.Lésions microscopique :

Les lésions sont des granulomes résultant d'une hypersensibilité de type 5 ou retardée. Elles sont formées d'une zone centrale regroupant des bacilles, des cellules mononuclées et des cellules géantes avec souvent un phénomène de nécrose. cette zone est entouré de fibroblastes et de lymphocytes. l'infiltration des cellules mononuclées, des cellules et des lésions granulomatose est caractéristiques de la tuberculose.

Deux types de lésions peuvent être différenciés, les lésions granulomatose simples sans nécrose
et celle avec du nécrose. La lésion microscopique de base la plus représentative et considérée comme spécifique est le follicule tuberculeux. Ce dernier est constitué :

- D'un centre nécrotique homogène (caséum) ;
- D'une première couronne de cellules (histiocytes, macrophage) ;
- D'une seconde couronne purement lymphocytaire.

L'évolution de cette lésion peut se réaliser dans le sens d'une classification du caséum, avec fibrose périphérique (**Benet** ,**2009**).

3-2.Lésions macroscopique :

Les lésions macroscopiques retrouvées chez les animaux atteints de tuberculose peuvent être de deux types :

*Localisées (tubercules) : au début les foyers de nodules se présentent sous forme des petits nodules blancs (miliaires) qui grossissent, se caséifient et se calcifient, la caséification entraine une nécrose des tissus et une transformation en masse jaunâtre de consistance crémeuse, sèche et friable (aspect semblable à du fromage frais).

*Aspect granuleux Etendues et mal délimitées : (les infiltrations et épanchements tuberculeux)

Les infiltrations : lésions mal délimitées de nature exsudatives, étendues à tout un territoire ou un organe (surtout dans les poumons).

- Les épanchements : observés dans les cavités séreuses (pleurésie, péricardite, péritonite) parfois dans les articulations ou les méninges.

Il s′ agit d′un exsudat inflammatoire sérofibrineux ou sérohemorragique riche en cellules lymphocytaires (**Gourreau et Bendali**, **2008**).

3-2.1.lésion pulmonaire :

elles se manifestes par (**E.N.V.F**, **1990**): une infiltration tuberculeuse qui est sous forme de pneumonie ou bronchopneumonie diffuse siégeant généralement au lobes antérieurs de cavernes une dégénérescence caséeuse qui s'installe très rapidement

- Des lésions caséo-calcaires qui se caractérisent parfois par un ramollissement et suppuration

- rarement ulcération avec ouverture dans une bronche et formation d'une caverne.

- Des nœuds lymphatiques bronchiques, médiastinaux ou rétro-pharyngiens sont touchés.

3-2.2/-lésions digestives :

Elles siègent dans les éléments lymphoïdes de l'intestin grêle et du caecum, selon leurs anciennetés; tuméfaction les éléments lymphoïdes, formation de tubercules ou nodules caséeux et une ulcération (**E.N.V.F**, **1990**).

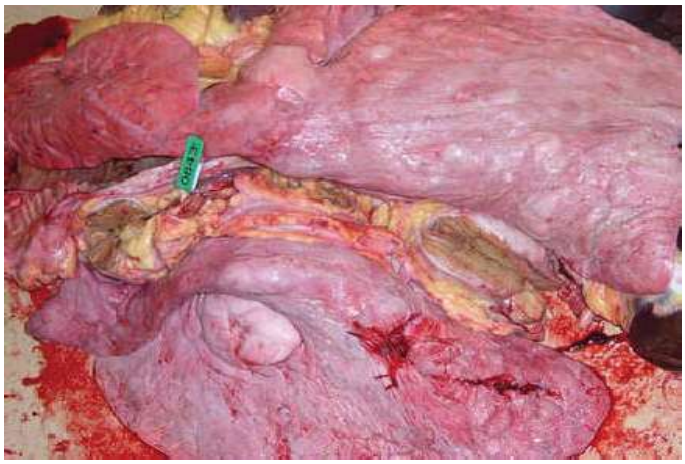


Figure 10 : Aspect macroscopique des lésions de tuberculose sur un poumon de bovin (service d'anatomopathologie de VetagroSup, BELLI P.)

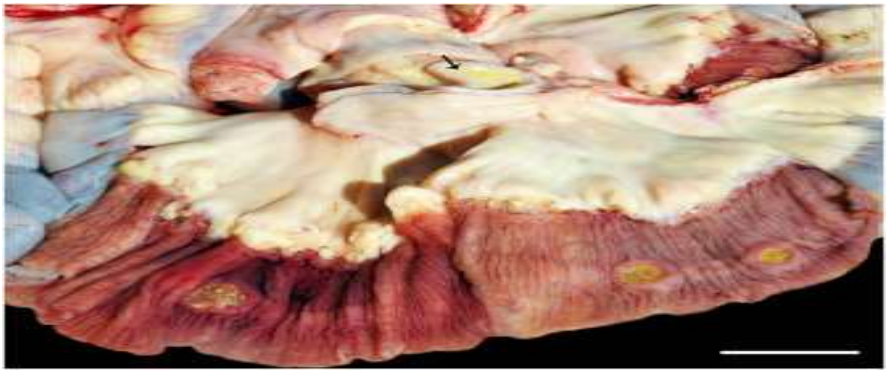


Figure 11 :Présence des lésions intestinal chez un bovin atteint de la tuberculose bovine **https://www.sciencedirect.com/**

3-2.3.lésion ganglionnaires :

En raison de leur constance et de leur aspect caractéristique, les groupes des ganglions à consulter sont: trachéo-bronchiques et mediastinaux mésentériques, rétro- pharyngiens, lombo-aortiques, hépatiques, mammaires, pré-scapulaires et pré- cruraux.

Les lésions affectent deux types essentiels:

Type nodulaire: le plus fréquent (85%), il se caractérise par : hypertrophie modérée, matière caséeuse répartie sous forme de nodules bien circonscrits, variables en nombre et en volume.

Type bypertrophiant: moins fréquent et constaté surtout dans les ganglions mediastinaux et mammaires et se caractérise par hypertrophie nette, parfois considérable, une caséification à des degrés variables et sous forme d'infiltration calcification ordinairement peu marquée (**E.N.V.F, 1986**).



Figure 12 : Aspect macroscopique des lésions de tuberculose sur des noeuds lymphatiques de bovins après conservation dans le formol et section (service d'histopathologie de VetagroSup, BELLI P.)

3-2.4.lésions génitale :

Elles sont moins importantes et moins fréquentes chez le male que chez la femelle.

-Chez le male : elles se caractérisent par des œdèmes et nodules durs parfois perceptible a la palpation des testicules.

-Chez la femelle : on note une vaginite à évolution lente et une métrite chronique avec un écoulement muco-purulent au niveau de col (**E.N.V.F**, **1986**).

3-2.5.lésions osseuse :

cette forme est rare chez les bovins, des foyers de nécrose dans les vertebres et d'autres os (fémur) osteomyélite à centre caséeux ou caséo-calcaire entouré d'une réaction conjonctivo-fibreuse. (**Santé**, **2007**)

L'identification des lésions de la tuberculose bovine est généralement très facile sur le cadavre et au niveau de l'abattoir après ouverture de la carcasse, on peut détecter les tubercules suivantes:

a)-tubercule gris : la taille d'une tête d'épingle, translucide (goutte de rosée), souvent associée à une auréole ou à un lisseré congestif. on le voit rarement.

b)-tubercule miliaire :

de la taille d'un grain de mil, plus sombres que le précédent, on observe un point de nécrose de caséification en son centre(=caséum).

c)-tubercule cru ou caséeux :

Il a la taille d'un pois ou d'une noisette constituée par caséum qui lui confère une teinte jaunâtre et la consistance du mastic.Tubercule caséo-calcaire: Plus gros, jaunâtre, crissant à la coupe.

Tubercule enkysté: entouré d'une enveloppe scléreuse. Tubercule fibreux: Il est de taille variable, homogène, blanc nacré sans caséuin et dur.

Infiltration : Elle est définit comme étant une lésion mal déterminée de nature exsudative étendue à tout un territoire ou un organe surtout observé dans les poumons, on peut observer une caséification massive de l'exsudat (infiltration caséeuse).

Epanchement: Il est observé dans les cavités séreuses (pleurésie, péricardite, péritonite) parfois les articulations des méninges, exsudat inflammatoire sero- fibrineux ou sero-héinorragique riche en lymphocytes (**MICHEL TBILEROT**, **1980**, **E.N.V.F, 1986).**

d)-tubercule Caséo-calcaires :

elles se caractérisent par un ramollissement et une suppuration rarement ulcération avec ouverture dans une bronche et formations d'une caverne.

3-2.6/-lésion des séreuses (cavités préformées) :

aspects caractéristiques: néoformation en saillie à la surface des séreuses pleurale et péritonéale, comparables à des "perles" se rassemblant souvent en volumineuses masses à surface granuleuse évoquant l'aspect d'un chou-fleur (constitué par du tissu de Bourgeon chamu, plus ou moins sclérosé et gorgé de tubercules Caséeux ou caéo-calcaire) (**MARCBALE**, **1997**).

3-2. 7/- Lésions mammaires :

Sur le plan anatomopathologique, l'affection se présente sous trois aspects

*La tuberculose miliaire disséminée :

Elle se traduit par des tubercules miliaires irréguliers plus ou moins confluents. La caséification est précoc et les ganglions rétro-mammaires sont légèrement atteints.

* La tuberculose lobulaire infiltrant :

Apparition dans le parenchyme des nodosités, plus en moins saillantes, de consistance ferme, dans le parenchyme. À la coupe, ces nodosités sont de couleur grise rougeâtre. Les ganglions rétro-mammaires sont intacts ou modérément hypertrophiés.

* La mammite caséeuse :

Les quartiers deviennent volumineux et durs, mais homogènes à la palpation, L'incision décèle des foyers caséeux irréguliers. Les ganglions rétro- mammaires très volumineux et durs,

donne l'aspect typiques en pomme de terre », cette forme s'observe dans la généralisation précoce. (**BENET**, **2004**)

3-2.8/-Autres lesions :

des localisations moins fréquentes et cliniquement apparentes (oeil, peau, tissu conjonctif sous-cutané) et inapparentes (cœur, muscles, fois et rate) peuvent être rencontrer. (**E.N.V.F**, **1990**) .

Chapitre IV

Diagnostic et Dépistage

1.Diagnostic :

1-1.diagnostic clinique et différentiel :

1-1-1.DIAGNOSTIC CLINIQUE:

La tuberculose est une maladie à évolution chronique pouvant affecter des organes variés. 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. (MERIAL, 2006)

1-1-2.DIAGNOSTIC DIFFERENTIEL:

Les principales infections pouvant prêté à confusion sont:

L'actinobacillose et l'actinomycose à localisations lymphatique pulmonaire ou osseuse.

Les adénopathies à localisation hépatique et splénique de la leucose lymphoïde. Les brucelloses à localisation génitales (endométrite, orchite, épididymite, bursite). Certaines tumeurs des séreuses (mésothelium).

1-2.diagnostic bactériologique :

basé sur la recherche des bacilles par l'isolement des micro bactéries à partir des produits pathologiques souillés nécessite la mise en œuvre de procédés de décontamination conciliant une action énergique vis-à-vis de la flore banale et une agressivité très faible vis-à-vis des bacilles acido alcoolo résistants. les tissus tel que les ganglions les poumons sont broyés puis traités par l'acide sulfurique à 4 % additionnée de bleu de bromothymol (indicateur de pH) pendant 10 minutes à la température du laboratoire, puis neutralisé par la soude à 6 % les produits sont ensuite ensemencés sur milieux a l'œuf coagulé, les plus utilisés étant le milieu de loewenstein Jhensen

*bactérioscopie :

Elle repose sur la mise en évidence des bacilles dans les broyats de spécimens pathologiques. **(CARBONNELLE et al, 2003).**

La recherche microscopique du bacille tuberculeux se fait après coloration de Ziehl-Neelsen

a)-coloratio de Ziehl Neelsen:

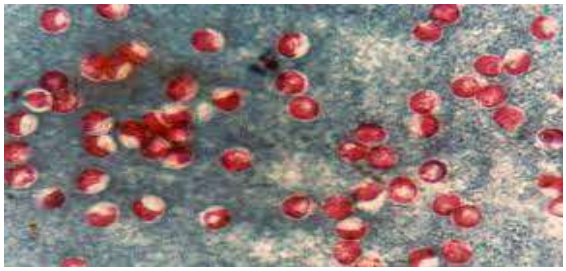
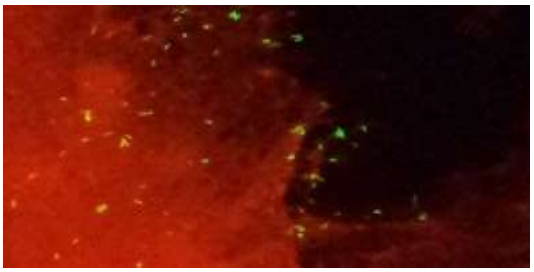
Fixation d'un frottis les bactéries sont colorées fortement par la fuchsine phénol concentré à chaud (ou de préférence à froid) elles sont décolorées par l'éthanol puis par un acide fort. Une contre coloration par le bleu de méthylène et réalisé pour colorer les autres bactéries dans des

conditions certaines bactéries ne sont pas décoloré: elles apparaissent rose elles sont dites BAAR acido alcoolo résistante

b)-coloration a l'auramine :

on peut utiliser aussi l'auramine molécule fluorescente à 434 au 370 nm elle est utilisée à la place de la fuchsine avec un chauffage. au microscope à fluorescence on recherchera très facilement les bacilles fluorescents surtout les frottis pauvres. (A.C.I.A, **2005**).

Tableau 2 : Étude comparative des techniques de coloration des mycobactéries

	Coloration de Ziehl Neelsen	Coloration à l'auramine
Coloration des mycobactéries	Fuchsine à 0.1% a chaud	Auramine (colorant fluorescent)
Décoloration	2 min avec acide nitrique au 1/3 (ou acide slfirique au 1/4 et 5 minutes avec de l'éthanol à 95 %	3 minutes dans un mélange acide/alcool
Contre coloration	Bleu de méthylène	Rouge thiazine
Aspect des BAAR	Rouge vifs sur fond bleu 	Vert jaune brillant sur fon rouge 

* Culture bactérienne:

L'isolement des mycobactéries à partir des produits pathologiques souillés nécessite la mise en œuvre des procédés de décontamination. Il ya plusieurs méthodes de décontamination. La plus utilisée pour les prélèvements extra pulmonaire est la technique de décontamination à la soude.(J.L, 1998)

A.3.1.Milieux solides:

a)milieux solides à l'œuf coagulés :

•Milieu de Lowenstein-Jensen :

C'est un milieu solide synthétique composé de sels minéraux, d'œufs, d'asparagine, de glycérine, fécule, citrate, et le vert de malachite. Ce dernier inhibe la croissance des autres micro-organismes et fournit une couleur contrastante, qui permet la détection des petites colonies. (Steven, 2014) Sur le milieu de Lowenstein-Jensen, les colonies de *M.bovis* sont dysgoniques, non pigmentées et la sur face lisse d'abord plates elles deviennent ensuite bombées et brillante en « gouttelettes » sans dépasser la taille d'une tête d'épingle (Thorel, 2003b). Par comparaison les colonies de teinte crème-beige, à surface rugueuse, en chou-fleur dite « eugoniques » pour *M.tuberculosis. (*Denis, 2007*)*



Figure 13 : Colonies de *M. bovis*



Figure 14 : Colonie *M.tuberculosis* (Ngandolo,2012)

•Milieu de Coletsos :

Ce milieu permet une culture rapide et abondante avec des colonies plus volumineuses que sur Lowenstein-Jensen. C'est un milieu beaucoup plus riche que ce dernier, il permet l'isolement des mycobactéries particulièrement exigeantes (M. bovis). (**Avril**, **2003**)

b.Milieux solides gélosés (Middlebrook 7H10 7H11) :

Ils contiennent des sels minéraux, des vitamines, le vert de malachite, catalase, l'albumine, dextrose, l'acide oléique et du glycérol(**Steven**, **2014**). Il faut que les milieux de culture gélosés soient incubés dans une atmosphère enrichie de 10% de CO2. Dans 95% des cas positive en 3-4 semaines.(**Grosset**, **1995**)

A.3.2Milieux liquides:

Plusieurs techniques de culture en milieu liquide ont été développées.

•Respirométrie radiométrique (système BACTEC) :

Il repose sur la détection du 14CO2 produit dans milieu liquide 7H12B(**Gravet et al**, **2011**), contenant de l'acide palmitique marqué au 14C comme seule source de carbone (**Grosset**, **1995**). L'appareil BACTEC 460TB mesure la quantité deCO2 radioactif dans l'atmosphère du flacon(**Carbonnelle**, **1995**).

●Milieu *Mycobacteria growth indicator tube* (MGIT 960)

La détection de croissance est indiquée grâce à un indicateur fluorescent sensible à la concentration du milieu en oxygène. La diminution de la concentration d'O2 génère une fluorescence. Cette dernière est détectable à l'œil nu ou à l'aide d'un automate (**Gravet et al**, **2011**). L'identification des mycobactéries obtenues en culture pure sur milieu solide repose classiquement sur l'étude des caractères culturaux (le temps de croissance, morphologie et pigmentation des colonies) et biochimiques.(**Nolte**, **1995**)

1-3.diagnostic histopathologique :

Il est fondé sur la recherche des lésions microscopiques fondamentales de la tuberculose (follicules tuberculeux). Les lésions sont formées d'une zone centrale regroupant des bacilles, des cellules mononuclées et des cellules géantes avec souvent un phénomène de nécrose. (**Dubios**, **2002**) enfin l'examen histologique n'est pas spécifique de M.bovis les autres bactéries de la famille de *Mycobactériaceae* provoquent les mêmes lésions mais sa sensibilité est très satisfaisante. (**MERIAL**, **2004**)

1-4.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. Les méthodes sérologiques sont très délicates et controversées du fait des erreurs par défaut ou par excès pouvant survenir dans sa réalisation d'où l'irrégularité des resultants. (**PANGUI**, **2009**) C'est une méthode très peu utilisée. (**PANGUI**, **2009**)

Les tests sérologiques ELISA (« *Enzyme-linked immunosorbent assay* ») présentent de nombreux avantages : ils sont simples, rapides et les échantillons peuvent être conservés avant analyse. Ils sont basés sur la détection des anticorps (IgG) synthétisés par un animal, en utilisant un anticorps monoclonal anti-IgG. (**MATRAT**, **2014**)

la mise au point du test sérologique pour le diagnostic de la tuberculose mieux encore pour le dépistage de l'injection tuberculeuse retiens l'intérêt de certains chercheurs en raison de l'utilité évidence évidente de points de vue santé publique qui justifie les publications au niveau international. **(ANDRE. FANTAINE.G et al, 1994)**

1-5.diagnostic moléculaire :

les méthodes fondées sur l'amplification de l'ADN par la réaction en chaîne de la polymérase PCR suivi de l'hybridation des séquences amplifiées avec des sondes nucléique spécifique, permettent de détecter et d'identifier rapidement des mycobactéries présentes dans des prélèvements pathologiques praticable sur les cultures en milieux liquides ou solides, ses méthodes autorisent en deux heurs l'identification des *Mycobacterium bovis*.

1-6.diagnostic allergie :

Le principe du diagnostic allergique repose sur la détection d'une réaction d'hypersensibilité retardée (H.S.R.) (**Bénet *et al.*, 2012**) la technique utilisée est l' intradermo réaction LDR appeler aussi l'hypersensibilité retardée c'est une technique de dépistage individuelle qui consiste à injecter par voie intradermique d'une substance dit la tuberculine. (**JJ, 2001**)

1-7.Diagnostic nécropsique :

La localisation la plus fréquente de la tuberculose concerne les nœuds lymphatiques bronchiques, trachéobronchiques, rétro pharyngiens et médiastinaux. De plus, les poumons, le foie, la rate sont également souvent atteints. (**MATRAT, 2014**)

1-8.diagnostic histologique :

pour l'examen histologique, une coloration classique Ziehl Neelsen permet de mettre en évidence les mycobactéries. il est difficile d'avoir un diagnostic de certitude mais certaines lésions histologiques caractéristiques orientent celui-ci : nécrose caséeuse, minéralisation, cellules épithélioïdes, cellules géantes, polynuclées et macrophages. toutefois cet examen n'est pas spécifique d'une espèce de mycobactérie en effet les autres bactéries de la famille des *Mycobactériaceae* provoquant on va quand les mêmes lésions. **(BENET, 2008 ; OIE, 2008)**

2.Le Dépistage :

L'infection d'un cheptel par le bacille tuberculeux se traduit normalement par la découverte d'un ou plusieurs animaux tuberculeux suite à une tuberculination de contrôle ou lors de l'inspection des carcasses au niveau des abattoirs.

Cette version n'est cependant que théorique et souffre de faiblesse de dépistage pratique de la maladie; erreur par excès dues à des mycobactéries atypiques, ou par défaut dues à l'anergie ou à l'absence de lésions visibles. **(BENET, 2009)**

Le dépistage se fait classiquement par intradermo-tuberculination (IDT) qui peut être simple (IDS) ou comparative **(IDC).** Ces méthodes, qui ont pour but de détecter une hypersensibilité retardée, ont été améliorées (volume de tuberculine, qualité de la tuberculine, lieu d'injection) depuis le début de la prophylaxie et obéissent aujourd'hui à un protocole strict. Ce test est celui recommandé par l'organisation mondiale de la santé animale (OIE) pour le commerce international. (**BENET et al, 2006** ; **SCHILLER et al**, **2010**)

2-1.la tuberculination :

Elle a été mise au point en 1908 par MANTOUX sur les bovins et testée pour la première fois sur les chiens en 1909 par ROUSSEL. (**DUBOIS et al**., **2002**) Il s'agit d'un contrôle systématique de tous les cheptels lors de la compagne de prophylaxie qui s'effectue selon un rythme variable (annuel, biennal, triennal ou quadriennal) en fonction de l'amélioration de la situation épidémiologique dans chaque région. (**Bénet** , **2009**)

C'est une technique de dépistage de la tuberculose sur le plan individuel. Elle repose sur l'injection par voie intradermique d'une substance appelée tuberculine. (**SIMON**, **1990**)

La tuberculine:
La tuberculine est une substance extraite d'une culture de bacilles tuberculeux, capable de révéler l'état d'hypersensibilité retardée d'un organisme infecté et ce, à des doses ne provoquant aucune réaction chez des sujets sains, et incapables de les sensibiliser. Il s'agit d'un allergo-haptène, également appelé PPD (**Purified Protein Derivated). (Bénet *et al.*, 2012)**

il existe trois principaux types :

a)-la vieille tuberculine ou tuberculine de kocK :

(old tuberculine) préparée pour la premièrefois par Koch (1890) et obtenue par culture sur bouillon de viande glycérinée.C'était des préparations faites à partir de produits de culture

traités par la chaleur et lysés de *M.bovis.* tuberculosis ou *M. bovis* (connues comme tuberculines bovines et humaines, respectivement)

b)-tuberculine sur milieu synthétique : ne diffère de la précédente que par la nature du milieu de culture utilisé pour la préparation, elle est préparée sur milieu artificiel (milieu de DORSET HONLY où l'azote est fourni par les acides aminés)

c)-tuberculine purifiée PPD :

dérivé protéique purifier préparé par précipitation du principe actif (**Bénet jj** , **2001**)

Actuellement la vieille tuberculine est remplacée, presque partout dans le monde, par les dérivés protéiques purifiés ou PPD (**OIE**, **2005**) ,et la seule autorisée par l'Office Vétérinaire Fédéral pour l'épreuve tuberculinique (**OFV**, **2005**).

Activité :

L'activité des tuberculines doit être estimée par une méthode biologique fondée sur la comparaison des tuberculines de référence. elle est exprimée en unité intemationale (UI). Dans plusieurs pays, la tuberculine bovine est considérée comme acceptable si son efficacité mesurée garantit une dose par bovin de 2000 UI (plus au moins 25% dans le troupeau).(**OIE**, **2002**)

2-2.Dépistages allergique :

La méthode est très répandue à travers le monde pour le dépistage de la tuberculose. (**MATRAT**, **2014**) Cette méthode repose sur l'immunité à médiation cellulaire qui se développe chez l'animal infecté par une mycobactérie et consiste à révéler l'état d'hypersensibilité retardée par une épreuve allergique réalisée *in vivo*.

2-3.Différentes méthodes de la tuberculination :

2-3.1.épreuve tuberculinique intra-dermique simple (IDS) :

- **Principe :**
- Son principe consiste à injecter dans le derme de l'encolure de la tuberculine et à apprécier, au bout de 72 heures, la réaction obtenue au point d'inoculation .(**Bénet *et al.*, 2012**)

La lecture du résultat se fait 72 heures (+/- 4 heures) après l'injection. Ce délai permet de ne pas prendre en compte les réactions précoces non spécifiques qui pourraient se produire dans les 48 heures après l'injection et de détecter les réactions. Elle consiste en la mesure du pli de peau au lieu d'injection (**Benet *et al.*, 2014**)

➢ **Lecture :**

L'interprétation du résultat est basée sur des observations cliniques et sur l'augmentation de l'épaisseur du pli de peau au point d'injection (à 72 h +/- 4 h) obtenue par soustraction des deux mesures de plis de peau effectuées.

- **Réaction IDS positive :**Présence de signes cliniques (œdème diffus ou étendu, exsudation, nécrose, douleur ou inflammation des canaux lymphatiques ou des nœuds lymphatiques de cette région) ou augmentation de l'épaisseur du pli de la peau supérieure à quatre millimètres.

- **Réaction IDS négative :** Aucune modification de la peau, ou gonflement limité, avec une augmentation de l'épaisseur du pli de la peau inférieure à deux millimètres, sans signe clinique.

- **Réaction IDS douteuse :**Augmentation de l'épaisseur du pli de peau strictement comprise entre deux et quatre millimètres et absence de signes cliniques si ce n'est un gonflement limité.

Tableau03: Résultats de l'intradermo tuberculination simple (**Benet**, **2006**) .

Lecture quantitative	Lecture quantitative	Résultats
Réaction inflammatoire	> 4mm	Positif
Réaction faible ou nulle	<2 mm	Négatif
Autre cas	2mm-4mm	Douteux

2-3.2.épreuve tuberculinique intradermique comparative (IDC) :

➢ **Principe :**

Cette méthode repose sur le même principe que l'IDS mais consiste en l'injection intradermique de deux types de tuberculine (aviaire et bovine) du même côté de l'encolure en deux point sépares de 10-15 cm et apprécier, au bout de 72h, les réactions aux points d'injections. (**Delafosse** A., et al **2002**) .La réaction tuberculinique intradermique comparative avec la tuberculine aviaire et la tuberculine bovine est utilisée principalement

pour différencier les animaux infectés avec *Mycobacterium bovis* de ceux sensibilises à la tuberculine par une exposition a d'autre mycobactéries ou à un genre apparente (**OIE, 2005**).

- **Réalisation :**

On utilise de tuberculine bovine normale titrant 20 000 UI /ml et de la tuberculine aviaire titrant 25000 UI / ml.

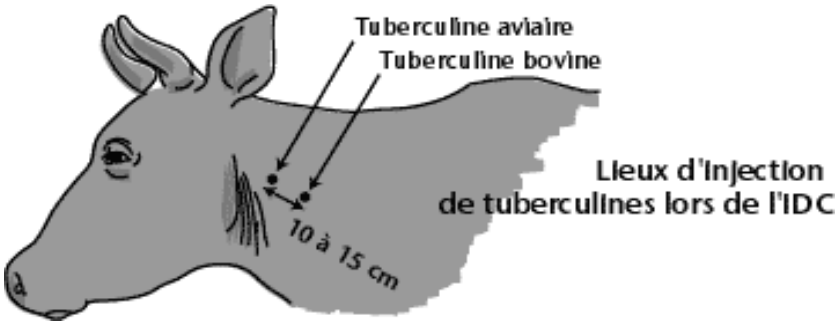


Figure 15 : Lieux d'injection de tuberculines lors d'IDC (**Matrat**, **2014**)

Lecture :

La lecture doit être effectuée dans les heures qui suivent la 72^{e}heure, par mesure de l'épaisseur des plis de peau à chaque site d'injection :

Tableau 04 : Grille de lecture de l'intradermo tuberculination comparative (**Benet, 2009**)

Tuberculine bovine	Différence d'épaississements entre réactions aux tuberculines bovine et aviaire	Résultat (réaction)
Si B > 2mm	B - A> 4 mm	Positive Douteuse
	B – A [1 – 4 mm] B – A < 1 mm	Negative
SI B < 2 mm	Quelle que soit le résultat de B –A	Negative

A : mensuration du pli après injection de la tuberculine bovine.
B : mensuration du pli âpres injection de la tuberculine aviaire.

L'IDC permet de différencier les animaux infectés par *M.bovis* de ceux sensibilisés par la tuberculine d'autres mycobactéries (réaction croisée antigénique d'espèces de mycobactéries ou de genres apparentés). La lecture est obligatoirement quantitative et se réalise 72 heures après l'injection. (**OIE**, **2008**)

La sensibilité de l'IDC est plus faible que l'IDS, elle varie de 50 à 64 %. Par contre, sa spécificité est meilleure, de l'ordre de 98 à 99,6 %. C'est une méthode plus coûteuse et plus longue que l'IDS. Un délai de 42 jours minimum est nécessaire entre deux intradermo tuberculinations. (**Bénet 2010**) .



Figure 16 : La technique d'intradermotuberculination comparative

www.gdscreuse.fr

L'interprétation de ces tests doit toujours se faire à l'échelle du troupeau et non pas à l'échelle individuelle pour avoir de meilleures sensibilités et spécificités. (**SCHILLER et al, 2010**)

2-3.3.preuve thermique de courte durée

on injecte par voie sous-cutanée 4 ml de tuberculine intradermique dans la région du coup de bovins, ce dernier doit avoir une température initiale inférieur à 39°C et également pendant les deux heures qui suivent la tuberculination. Si 5 à 8 heurs après l'injection la température monte au-dessus de 40°C, l'animal est classé comme réagissant positivement à la tuberculine. Cette réaction indique qu'elle est capable de déceler les sujets contagieux qui restent négatives à l'épreuve intra-dermique. Des cas de morts dus a l'anaphylaxie peuvent se produire. (**BLOOD et HENDERSON**, **1976**)

Chapitre V

Tuberculos Bovin Transmissible a l'Homme

1-Descriptif De Maladie :

La tuberculose bovine est une zoonose qui peut avoir des conséquences graves pour la santé publique. L'incidence de la tuberculose humaine due à *M.bovis* varie considérablement d'un pays à l'autre, dans les pays développés *M.bovis* représente généralement une partie insignifiante de l'ensemble des cas de tuberculose chez l'homme **(EMPRES,2012)** Ex : en 2010, les cas humains de tuberculose à *M.bovis* ne représenteraient que 0,4% des cas de tuberculose humains déclarésen Europe (**Dufour B et Bénet, J.J,2014)**

Par ailleurs, dans les pays où la lutte contre la tuberculose bovine n'est pas organisée, la proportion des cas de tuberculose humaine d'origine bovine peut représenter jusqu'à 30% des cas de tuberculose humaine **(Bénet, J.J,2014)**

2-Circonstance et la voie de l'infection des humains par *M. bovis :*

La tuberculose se transmet habituellement des animaux aux humains par consommation de produits laitiers non pasteurisés provenant des vaches infectées **(EMPRES,2012)**.En particulier dans les pays en développement **(Charles O et al ,2014)**. La transmission de l'infection peut également se produire par voie aérienne, en particulier lorsque les humains travaillant dans le voisinage immédiat des animaux infectés, **(EMPRES,2012)**.ou par inoculation accidentelle à laquelle sont exposés ceux qui manipulent des lésions tuberculeuses (vétérinaires, ouvriers d'abattoir…) à la suite des blessures cutanées **(Haddad N et al,2012)** Dans les pays développés, l'infection peut être due à la consommation des abats ou de viandes infectés sans cuisson adéquate qui pose un risque modéré, car une dose orale élevée des mycobactéries est suffisante pour établir l'infection. **(Charles, O et al,2014).**

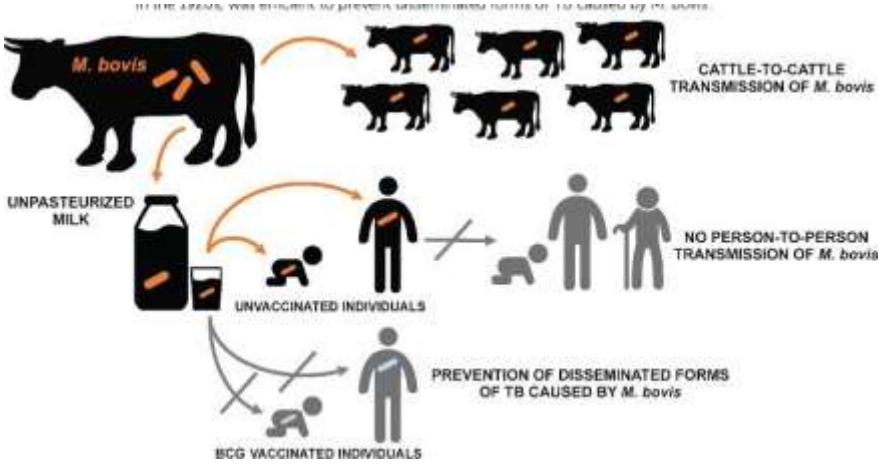


Figure 17 : transmission de *M.bovis* (**Anonyme 1 ,2022**)

3-LA TRANSMISSION DE TUBERCULOSE BOVINE A L'HOMME :

La pandémie de tuberculose est largement alimentée par l'immense réservoir humain de porteurs asymptomatiques, qui est estimé à un tiers de la population mondiale. Il existe également un autre réservoir, correspondant mondial mammifères non humains infectés par la lignée phylogénétique des souches animales du complexe de MTB. Ce réservoir animal reste très largement méconnu, mais les données actuelles montrent qu'il est très divers et distribué mondialement : il concerne des espèces sauvages (telles que les chimpanzés, des cervidés, des mammifères marins, entre autres) et des animaux de rente (telles que les bovins et caprins) chez lesquels des épisodes de tuberculose. Bovine ont été observés dans 128 pays durant la période 2005-2008 (**Michel et al.2010)** . Les opportunités de contact entre l'homme et des animaux contaminés sont. Fréquentes, et les bacilles de la lignée animale, tels que *M. bovis*, constituent donc un risque zoonotique. On estime qu'environ 2 % des cas de tuberculose humaine au niveau mondial sont provoqués par des contaminations liées à des sources animales. Les données épidémiologiques suggèrent néanmoins que l'homme représente un hôte accidentel pour *M. bovis* et les souches animales voisines. Ainsi, une étude danoise a établi dès 1966 que la morbidité est plus faible chez. Les personnes infectées par des bacilles de source animale que chez celles. Contaminées à partir d'une source humaine **(Magnus K, 1966)** .De même, les cas de transmission Interhumaine de souches animales sont extrêmement rares. Ces observations. S'appliquent également, mais dans une moindre mesure, aux lignées. de *M. africanum* qui sont les plus proches phylogénétiquement des souches animales. En effet, la distribution de *M. africanum* est restreinte aux pays d'Afrique de l'Ouest. En dépit de mouvements de populations importants entre cette région du globe et

d'autres pays, ces souches n'ont pas réussi à s'implanter. Ailleurs de façon durable. Comme pour les souches animales, la transition entre. Infection et tuberculose active s'opère plus tardivement lorsque l'agent infectieux est *M. africanum* plutôt que MTB sensu stricto. Cette atténuation de la virulence des souches de *M. africanum* semble confirmée par les données expérimentales. En modèle animal et les observations récentes de terrain, qui montrent un remplacement progressif dans certains pays d'Afrique de l'Ouest de *M. africanum* par MTB sensu stricto **(Koro Koro F,2013)**.

La maladie, et les lésions pulmonaires associées telles que les cavités, sont des prérequis pour la transmission efficace des bacilles tuberculeux par voie aérienne. Une capacité plus faible à causer la maladie pourrait donc expliquer la transmission inefficace des bacilles bovins chez l'homme.

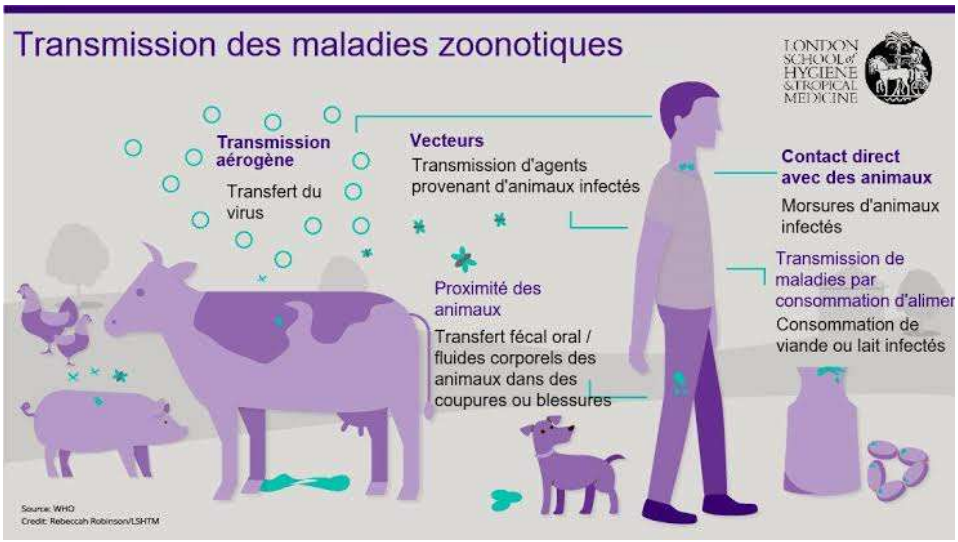


Figure 18 : voies de transmission des maladies zoonotique**. (Anonyme 2 ,2022)**

4-Diagnostic :

Le diagnostic et le dépistage de la tuberculose ne peuvent Pas être dissociés étant donné que l'un implique l'autre. Le diagnostic d'un cas de tuberculose stipule le dépistage de l'infection tuberculeuse dans l'entourage et tout dépistage doit être suivi par une confirmation ou une infirmation de l'infection par le *Mycobacterium tuberculosis*. Cette infection peut être sous deux forms:

-.Une infection tuberculeuse latente (ITL) qui est définie par la contamination par le BKsans signes cliniques, bactériologiques et radiologiques de la maladie. Il s'agit typiquement de l'individu asymptomatique qui a un test tuberculinique positif avec une radiographie du thorax normale. Cette forme n'est pas contagieuse.

-.Une infection tuberculeuse patente (ITP) ou tuberculose maladie qui est définie par l'expression clinique et radiologique d'une contamination par le BK. Ces manifestations peuvent survenir au décours du contact avec le BK et on parle alors de primo-infection patente ou survenir à distance de la contamination et on parle alors de réactivation d'une infection latente survenant généralement à la suite d'une baisse de l'immunité. Le risque de transformation d'une ITL en ITP est estimé à environ 5 % dans les 18 mois après la contamination par le BK puis à environ 5 % pour le reste de la vie (**Fraisse P et Camara B,2010)**

Un examen microscopique direct minutieux des prélèvements après la coloration de Ziehl Neelsen permet de retrouver des BAAR dans environ la moitié des cas (bacilloscopie positive). L'examen est rapide, peu coûteux et donne une quantification approximative (nombre de bacilles/ 100 champs microscopiques). C'est souvent le seul moyen diagnostique utilisé dans les pays en développement. Un examen microscopique positif signifie que le malade est bacillifère, donc contagieu et doit être isolé. En l'absence de BAAR aux examens directs, une fibroscopie bronchique peut être indiquée pour aspiration, biopsie ou lavage bronchoalvéolaire. L'examen de l'expectoration après la fibroscopie n'est pas à négliger**.(Jensen PA et al,2005).**

5-Épidémiologie des infections à tuberculose bovine chez l'homme :

Réalisé à la demande de l'OMS, une revue de la littérature mondiale réalisée en 2013 avait pour objectif d'évaluer la prévalence humaine globale de la TBb (*M. bovis, M. caprae*) **(Muller B et al ,2013).** Les résultats obtenus étaient très variables selon les continents et les pays. Les chiffres les plus élevés étaient observés dans les pays africains où la médiane estimée était de 2,8 % de cas liés à *M. bovis* parmi les cas de tuberculose humaine. Dans certains pays les taux étaient supérieurs à 15%. Sur le continent américain cette médiane était de 0,3%, (mais de 7,6% au Mexique). En Europe, cette médiane était de 0,4%, avec une incidence inférieure à $1/10^5$.La tuberculose zoonotique à *M. bovis* représentait une proportion importante des cas de tuberculose dans le monde occidental avant l'introduction des mesures de lutte contre l'infection chez l'animal) **(De la Rua-Domenech-R,2006)** .Ces

mesures portent à la fois sur la surveillance sanitaire des troupeaux, l'inspection des carcasses en abattoir et les programmes de pasteurisation du lait. Ces pratiques sont beaucoup moins courantes dans les pays où la prévalence est plus élevée comme en Afrique**) (Muller B et al ,2013).** En France, dans la population générale, la prévalence et l'incidence de la TBb humaine est faible : En 2013, le réseau de laboratoires AZAY-Mycobactéries, qui identifie en routine l'espèce de mycobactéries responsable des cas de tuberculose, a retrouvé 0.9% de TM dues à *M. bovis* sur 1119 cas incidents annuels avec isolement d'une mycobactérie (soit 10 cas : 4 personnes nées en France et âgées de plus de 60 ans et 6 nées au Maghreb ou en Afrique Sub-saharienne). L'extrapolation de ces chiffres à la France entière laisse supposer l'existence d'une cinquantaine de cas annuels à *M. bovis*, estimation stable depuis 2011 **(CNR-MyRMA,2014 ;CNR-MyRMA,2015) .**En 1995, une étude du CNR retrouvait 0,5% de cas d'infection à *M. bovis* sur 7075 cas confirmés de tuberculose maladie humaine, soit 38 cas, et une incidence annuelle estimée de 0,07/105. Cette infection était 5 fois plus fréquente chez les personnes de plus de 75 ans, et une exposition professionnelle possible était retrouvée dans un tiers des cas. **(Boulahbal F et Robert J, 1995).** Depuis 2003, environs 2% [max : 3,2%] des souches du complexe *Mycobacterium* tuberculosis testé par le CNR sont du *M. bovis* **(Antoine D et Jarlier V**,**2010)**. Ce taux relativement stable était de 2,2% en 2014 **(CNR-MyRMA,2015).** En Angleterre, au Pays de Galles et en Irlande du Nord, malgré la pression infectieuse croissante dans les élevages bovins, l'incidence humaine de la TBb est restée faible et relativement stable depuis 2000. Un article évoque néanmoins une très légère augmentation depuis les années 1990, peut-être liée en partie à une meilleure identification du *M. bovis* ***(*Public Heath england**,**2014 ; Davidson Ja et al,2017)*** .Au Royaume-Uni, 1000 élevages avaient perdu leur statut indemne de TBb en 2000 et plus de 3000 en 2012. Parallèlement, 0,7% des cas humains de TM ont été confirmés à *M. bovis* par culture en 2012 (18 cas humains notifiés en 2000, 35 en 2012). L'étude des cas révèle que la majorité d'entre eux peuvent, soit correspondre à une réactivation d'ITL ancienne acquise avant la généralisation de la pasteurisation du lait et la surveillance systématique des élevages, soit être due à une exposition dans des pays où l'épizootie est plus importante et moins surveillée.

• En Angleterre, au Pays de Galles et en Irlande du Nord, l'incidence annuelle de tuberculose à *M. bovis* dans la population générale a été estimée à 0.03/105 en 2002 et à 0,06/105 en 2014 (dont 50% de plus de 64 ans et 75% en milieu urbain). Aux Etats-Unis, dans une revue exhaustive des cas de TM où la mycobactérie a pu être génotypée, entre 2006 et 2013, la proportion des infections liées à *M. bovis* était stable autour de 1,5%) **(Scott C et al,2016)** .

Plus de 95% de ces cas étaient d'origine ou de descendance hispanique et probablement en lien avec la consommation de produits laitiers non pasteurisés importés de leurs pays d'origine Pour étayer les données sur les différentes situations professionnelles exposant les travailleurs à la tuberculose bovine, une revue systématique de la littérature a été réalisée avant la rédaction des présentes recommandations. Publiée en janvier 2018, cette recherche a été effectuée à partir des bases de données Pub Med, Cochrane Library et Sciences Direct et respectait la méthodologie PRISMA. Les données épidémiologiques relatant un lien entre une TB à *M. bovis* et une exposition professionnelle étaient peu nombreuses. Plusieurs études transversales dans des pays en voie de développement retrouvaient une augmentation de risque chez les éleveurs. Elles ne permettaient pas de distinguer le rôle des contacts professionnels avec les animaux de celui de la consommation alimentaire de lait ou de viande. Les autres publications portaient sur des études de cas, notamment chez des éleveurs, vétérinaires, ouvriers d'abattoirs et des chasseurs. En France, aucune donnée épidémiologie étudiant les liens entre la TBb humaine et l'activité professionnelle n'a été retrouvée en dehors d'études de cas **(Vayr F et al,2018).**

Au sein des mycobactéries du complexe tuberculosis, des facteurs génomiques permettent d'expliquer les déterminants de la réceptivité des souches animales, dont *M. bovis*, pour l'homme (**Brosch R et Guilhot C,2015 ; Gonzalo-Asensio J,2014)** .Certains gènes codent des protéines qui déterminent la capacité de M. tuberculosis à envahir et tuer les macrophages. Ces gènes sont déficients sur les souches *M. bovis* animales : les voies de biosynthèse de ces protéines y sont présentes mais ne s'expriment pas. Cela se traduit par une capacité moindre de *M. bovis* à se multiplier dans les macrophages et par un retard dans l'induction de la maladie. Des mutations peuvent exceptionnellement potentialiser le pouvoir de transmission de *M.bovis* **(Rivero A,2001).**les différentes recommandations concernant la tuberculose humaine soulignent l'argumentation du risque de progression vers une TM pour les personnes immunodéprimées porteuses d'une ITL. **(HCSP,2013 ; GERES,2017 ; Rivero A et al,2001 ; NICE,2016)**

.Les principales situations augmentant ce risque sont : l'infection par le VIH, un antécédent de transplantation d'organe, une insuffisance rénale chronique et hémodialyse, un traitement immunodépresseur ou corticostéroïde prolongé, un traitement par anti-TNFα en cours, l'utilisation de drogues injectables, une hémopathie maligne, un antécédent de bypass gastrique ou de gastrectomie, la silicose, la malnutrition, le diabète Selon les

recommandations internationales, la grossesse n'a pas d'influence sur l'évolution d'une tuberculose ou le risque de passage d'un ITL vers une TM **(HCSP,2013).**

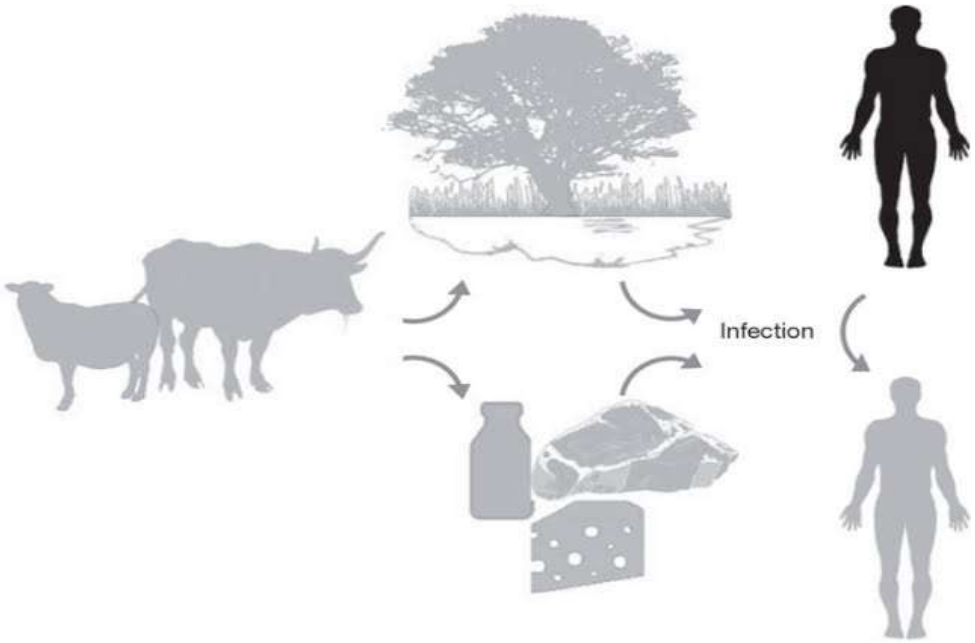


Figure 19: Schéma simplifie de la transmission des zoonoses dans l'environnement et dans l'alimentation. **(Anonyme 3,2022)**

6-Modes de transmission possibles de M. bovis à l'homme :

L'évaluation du risque zoonotique professionnel de la TBb passe par l'analyse de sa chaîne de Transmission, c'est-à-dire de l'ensemble des étapes (« maillons ») nécessaires à la transmission de l'agent biologique du réservoir à un hôte potentiel **(INRS,2014**) .Les maillons nécessaires à la transmission de la TBb à l'homme sont :

-L'existence effective d'un réservoir, c'est-à-dire en pratique la confirmation d'un cas animal rapportée par les services vétérinaires.

- La possibilité de transmission de *M. bovis*, qui prend en compte le mode d'excrétion de la bactérie à partir du réservoir (ex: aérosolisation) et les circonstances d'exposition dans les conditions réelles de travail: ingestion, inhalation, contact cutané ou muqueux, inoculation.

Le travailleur lui-même, selon les caractéristiques des tâches de travail, l'utilisation ou non de moyens de protection, son état de santé (notamment l'existence de facteurs de vulnérabilité) et sa connaissance du risque et des moyens de prévention.

Les voies possibles de transmission de *M. bovis* de l'animal à l'homme sont l'ingestion, l'inhalation, l'inoculation ou le contact cutanéomuqueux **(De la Rua-Domenech-R ,2006 ;Vayr F et al,2018).**

L'ingestion régulière et répétée de lait cru ou de produits laitiers contaminés non pasteurisés est un mode de contamination de *M. bovis* historiquement connu. La transmission digestive de la tuberculose nécessite l'ingestion d'une quantité très importante de bactéries **(De la Rua- Domenech-R ,2006 ; O'Reilly Lm et Daborn Cj,1995)** .Dans le lait, cette situation n'est retrouvée qu'en présence d'une mammite tuberculeuse chez la vache, situation devenue extrêmement rare en France **(ANSES ,2010**) .Ce mode de contamination est encore fréquemment évoqué dans les pays en voie de développement, mais est devenue exceptionnel dans les pays industrialisés grâce à la pasteurisation et la surveillance vétérinaire des élevages **(Public Heath England,2014 ;ANSES,2010 ;Kleeberg HH,1984)** . A noter que l'ingestion de lait cru peut être une pratique plus ou moins régulière pour des personnes vivant ou travaillant autour d'un élevage laitier. La consommation régulière de viande crue ou peu cuite présentant des lésions tuberculeuses est un mode de contamination décrit dans certains pays en voie de développement où la prévalence de la TBb dans les élevages est élevée et la surveillance vétérinaire aléatoire (**De la Rua- Domenech-R , 2006 ; Vayr F et al, 2018)**. Cette situation n'existe plus dans les pays industrialisés où les formes évoluées d'infection animale en élevage ont disparu et où les carcasses font l'objet d'une inspection systématique. La bactérie ne se développe pas dans les muscles et ne pourrait s'y retrouver que par une contamination à partir d'autres Lésions infectées. Selon le règlement de l'Union Européenne, la présence sur une carcasse de lésions ganglionnaires localisées à un seul organe fait l'objet d'une saisie partielle, le reste de l'animal restant apte à la consommation **(RÈGLEMENT (CE) NO 854/2004 DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL,2004)** .Aucun argument ne permet de suspecter qu'une transmission digestive puisse se faire par des contacts ponctuels mains-bouche, la transmission nécessitant l'ingestion répétée d'inocula importants **(De la Rua- Domenech-R ,2006)** Ce type de transmission n'a jamais été documenté.

L'inhalation est le mode principal de contamination à prendre en compte dans l'évaluation du risque professionnel de la maladie **(Vayr F et al, 2018)** .Le volume de l'inoculum nécessaire à l'infection y est plus petit que par voie digestive **(De la Rua- Domenech-R , 2006)** et l'exposition respiratoire est passive, via des aérosols en suspension généralement non-visibles. Néanmoins, tenant compte de la faible transmissibilité de *M. bovis* à l'homme, les circonstances professionnelles d'exposition respiratoire ne sont que celles mettant en suspension du *M. bovis* dans l'air inhalé en quantité suffisante et de façon répétée (par exemple, l'exposition rapprochée et répétée dans un lieu confiné avec un animal présentant une tuberculose pulmonaire active, ou la réalisation de tâches prolongées et itératives sur des carcasses très infectées avec aérosolisation).

La transmission par contact direct et répété de tissus infectés avec une muqueuse ou une abrasion cutanée superficielle non protégée a été décrite dans les pays à forte endémie animale **(De la Rua- Domenech-R , 2006 ; Vayr F et al,2018).** Cette situation n'est plus retrouvée dans les pays industrialisés. Par contre, l'inoculation de *M. bovis* est possible par une plaie avec un outil coupant ou une aiguille contaminée **(Wilkins MJ et al, 2008 ; Twomey DF, 2010)**. L'infection peut alors se développer localement en fonction de la profondeur de la plaie (peau, tendon). Elle peut parfois diffuser vers les aires ganglionnaires locorégionales et, plus rarement se généralise.

Chapitre VI

Traitement et Prophylaxie

1-TREATMENT :

Le bacille bovin représente la même sensibilité aux antibiotiques (Rifampicine ,isoniazide ,streptomycine) que le bacille humain. Mais aucun traitement de la tuberculose ne doit être entreprise car outre la difficulté, voir l'impossibilité de stabilisé l'organisme ce qui assure la conservationdes porteur de germes qui constituent une source de contamination pourl'homme et les animaux.

Tous les traitements par des antibiotiques risquent de produit des souches résistantes susceptible de contaminer les humains **(Blood et Henderson ,2002)** . Le traitement de la tuberculose bovine présente le risque de sélection desmutants résistantes aux antituberculeux. Dangereuse pour l'homme **(Boris K ,1966).** Le traitement de la tuberculose animal est théoriquement possible mais est une opération hasardeuse et dangereuse qui doit être proscrit ; tout animale tuberculeux doit être éliminé dans le plus bref délai suivant sa reconnaissance **(ENVF ,1986)**

2- PROPHYLAXIE :

Compte tenue de l'impact de la maladie sur les plans économique et hygiénique , L'application d'un plan de lutte anti -tuberculeuse est désormais possible en raison des efforts accomplis en matière d'identification systématique des bovins ,de la mise en place d'un fond permettant de supporter les charges d'indemnisation des animaux tuberculeux abattus dans le cadre de la prophylaxie Anti-tuberculeuse ,cequi est de nature à simplifier les procédures et de raccourcir les délais d'indemnisation des éleveurs. La prophylaxie est fondée sur :

2-A-prophylaxie sanitaire :

Elle constitue le fendement de la lutte contre la tuberculose par l'organisation d'un dépistage clinique et allergique confirmé par ladétection des lésions au niveau des abattoirs. Le dépistage précoce de l'infection est le seul moyen permettant aboutir àl'éradication de la tuberculose animale et élimination rapide des animauxreconnus infectée **(FikRi,1999)**

2-A-1 MESURE DEFENSIVE :

La tuberculose ne pas apparaître spontanément sans intervention d'une source d'infection **(ENVF, 1990)**.les circonstances responsable de l'apparition de l'infection tuberculeuse dans un élevage indemne sont bien connues :

*L'introduction d'un animal à partir d'un élevage infecté .

*Le voisinage avec un élevage infecté.

*Protection en frontière :N'importe Que des bovins provenant de cheptels indemnes et contrôlé parIDS lors de l'importation **(FikRi,1999)**

*La résurgence d'un foyer antérieur assaini mais ayant conservé l'agent causal d'une façon ou d'une autre **(Bénet JJ,2006).**

A partir de ces différents principes épidémiologiques se sont émergées les mesures défensives suivantes :

*Les bovines introduits devaient désormais provenir d'un élevage reconnus indemne.

*Mise en quarantaine et le contrôle des animaux introduits (examen clinique ettuberculination).

*Éviter le contacte avec des lots de bovins reconnus infectés ou d'état sanitaire inconnu ou à risque.

*Un cheptel assaini est toujours exposé à un certain risque de résurgence **(Bénet JJ, 2006)** .pour cette raison, tout élevage reconnus infecté de tuberculose doit faire l'objet d'une surveillance rapprochée pendant aussi longtemps que subsistent des bovins contemporains de l'épisode d'infection **(ENVF,1990).**

2-A-2.Mesures offensives :

Elles visent à l'assainissement des effectifs infectés .elle sont fondée sur :

*Le dépistage systématique des cheptels infectés par tuberculination ,suivi de leur élimination par l'abattage **(Bénet JJ,2006).**

*La recherche systématique à l'abattoir des bovins tuberculeux **(Fediaevsky A,2010).**

*Désinfection et aménagement hygiénique des étables puis repeuplement des animaux Sains **(Berdah D,2010).**

2-B .PROPHYLAXIE MEDICALE :

Elle a pour objectif de rendre les animaux résistants à l'infection, il existe des moyens disponibles sont là chimio-prévention et la vaccination.

2-B.1. La Chimio-Prévention :

Ne pourrait se concevoir qu'à titre préventif pour éviter la contamination des sujets sains occasionnellement exposés tout comme le traitement, et pour les même raisons elle doit être proscrit chez l'animal.

2-B.2.LA VACCINATION :

Elle est fondée sur l'administration de bacille bilié de Calmette et Guérin (BCG).de très nombreux essais ont été effectués avec ce vaccin entre les années 1930 et 1950.il a été alors interdit en Europe du fait de son incompatibilité avec la méthode de prophylaxie sanitaire (basée sur l'abattage des bovins réagissant à la tuberculine)car le BCG sensibilise les animaux à la tuberculine.

A l'heure actuelle, l'emploi de BCG est à nouveau envisagé chez les bovins dans les pays en développement ou la prévalence de la tuberculose est élevée, et chez les animaux sauvages réservoirs de la maladie dans les pays industrialisés où les programmes de dépistage et abattage n'ont pas réussi à éradiquer la maladie. L'emploi de ce vaccin permettrait de réduire le taux d'infection et de diminuer le nombre et la gravité des lésions, donc la prévalence de la maladie .une fois cette dernière suffisamment réduite, la prophylaxie sanitaire pourrait à nouveau être enœuvre.**(Blancou J,1971).**



Figure 20 : vaccine de BCG (Bacille de Calmette et Guérin) **(Anonyme 4,2022)**

Partie Expérimentale

1.La problématique

En Algérie, la TBB occupe une place importante et continue à causer un grand problème de santé en raison des énormes pertes qu'elle produit malgré l'existence de programmes nationaux de lutte antituberculeuse depuis plusieurs années. Dans ce cadre, nous nous somme intéressés à réaliser une étude dans la région de Médéa, une large études ont été consacrées à TBB dans cette région.

2.Les objectifs :

- ✓ La situation géographique de la wilaya de Médéa.
- ✓ Etude de prévalence de la tuberculose bovine dans la wilaya de Médéa.
- ✓ La situation d'élevage bovin en niveau de région de Médéa.
- ✓ Evolution de la tuberculose bovin dans la wilaya de Médéa**.**
- ✓ La prévalence de la tuberculose bovine au niveau de la Région de Médéa.
- ✓ Déterminer les facteurs de risque favorisant l'apparition de la tuberculose.

3.Matériel et méthodes :

Pour la récolte des données sur la tuberculose bovine de ces vingt et une dernières années, dans la wilaya de Médéa ; nous nous sommes adressés à la direction des services agricoles (DSA) inspection vétérinaire de la wilaya de Médéa qui nous a fourni les données nécessaires.

Situation géographique de Médéa :

La wilaya est située Au Nord de l'Algérie, Le Chef lieu de la wilaya est située à 88 km à l'Ouest de la capitale, Alger. Elle s'étend sur une superficie de 8.775,65 Km².

Une telle position stratégique a fait de Médéa une zone de transit principale et un trait d'union entre le Tel et le Sahara, d'une part, et entre les Hauts Plateaux de l'Est et ceux de l'Ouest, d'autre part.



Figure 21 : carte représentant la situation géographique de la wilaya de Médéa.

Chapitre 1 :L'élevage bovin en Médéa

1 .L'effectif du cheptel bovine en Médéa :

Au Médéa, l'élevage revêt une importance économique, sociale et culturel. Le cheptel y est très important et varié. L'évolution de ce cheptel est rapportée dans le tableau suivant .

Tableau05 : Evolution des effectifs du cheptel bovin au niveau de la wilaya de Médéa de 2000 à 2021. (D.S.A.2022).

Année	Effectif
2000	46831
2001	46130
2002	43643
2003	42600
2004	43800
2005	43850
2006	44950
2007	41840
2008	43256
2009	43745
2010	46931
2011	48028
2012	48172
2013	50108
2014	53078
2015	64801
2016	65060
2017	62132
2018	57088
2019	54604
2020	50619
2021	51886

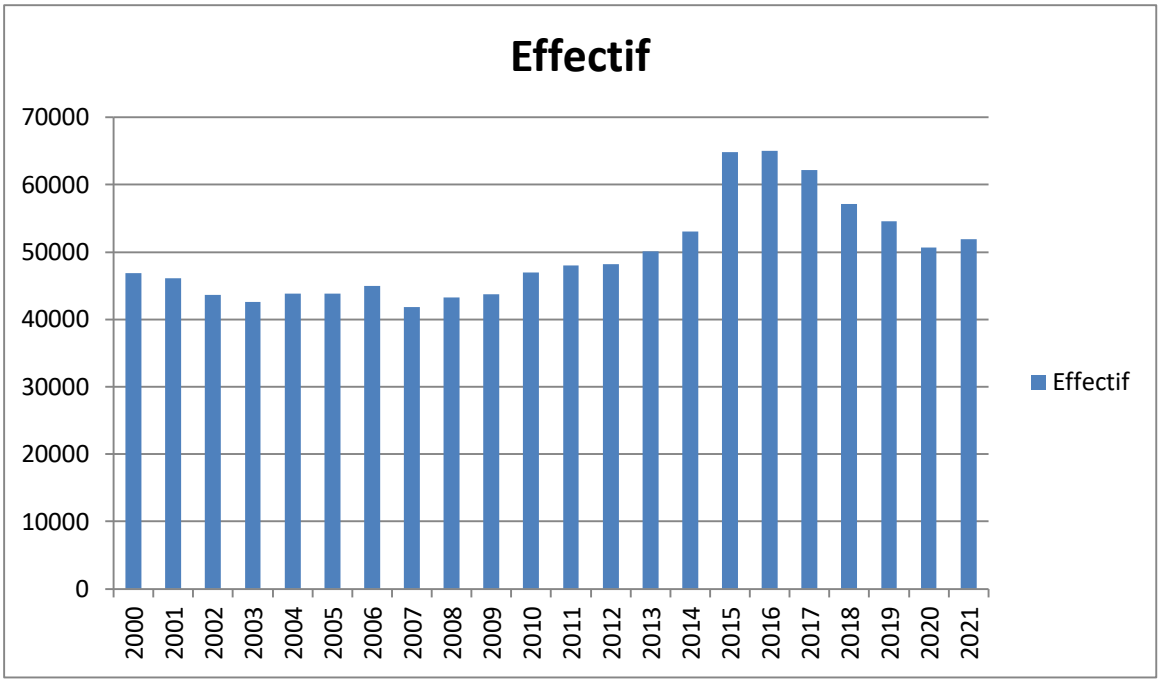


Figure23 : Evolution des effectifs du cheptel bovin de 2000 à 2021. (D.S.A.2022).

On constant que l'évolution des effectifs du cheptel est augmentée de la période 2000 a 2021.

2. La répartition géographique du cheptel bovine :



Figure 22 : la carte géographique de la répartition de cheptel bovin de la wilaya de Médéa. (D.S.A)

Selon la présentation de figure, on trouve que la distribution de Cheptel bovin est à densité élevé dans les daïras de nord comme Béni Slimane, El Azizia et Médéa contrairement au les daïras de sud Comme Chahbounia et Ain Boucif on trouve une densité faible.

3 .Les types de production :

3-1 La production de laitière :

Tableau 06: l'évolution de la production laitière au niveau de la wilaya de Médéa de 2012 a 2016. (D.S.A ,2017)

Année	2012	2013	2014	2015	2016
Lait de vache (10^3L)	86841	87840	94733	106255	103265
BLM (10^3L)	36602	41909	53522	56260	54281
BLA (10^3L)	43407	37205	31249	37787	36465
BLL (10^3L)	6832	8726	9962	12208	12519

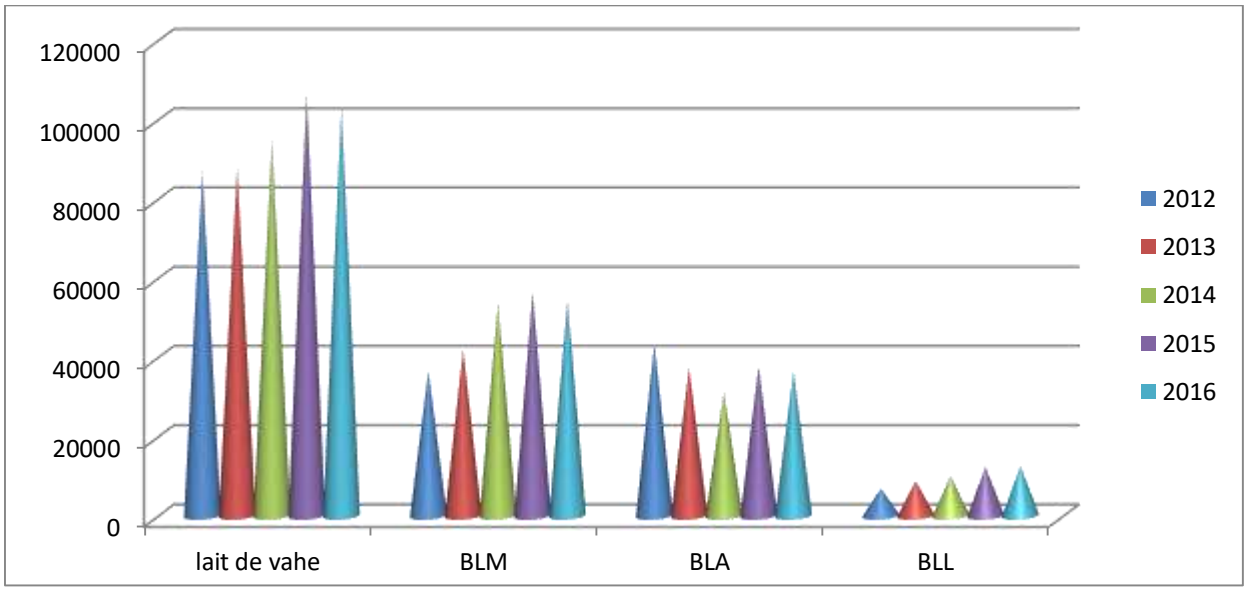


Figure23: l'évolution de la production laitière.

On constant que l'évolution de la production laitière est augmentée de la période 2012 a 2016.

3-2 LA Production de viande :

Tableau 07: l'évolution de la production de viande au niveau de la wilaya de Médéa 2012 a 2016 .

Année	2012	2013	2014	2015	2016
Viand Bovin (QX)	27493	30603	32306	42116	41736

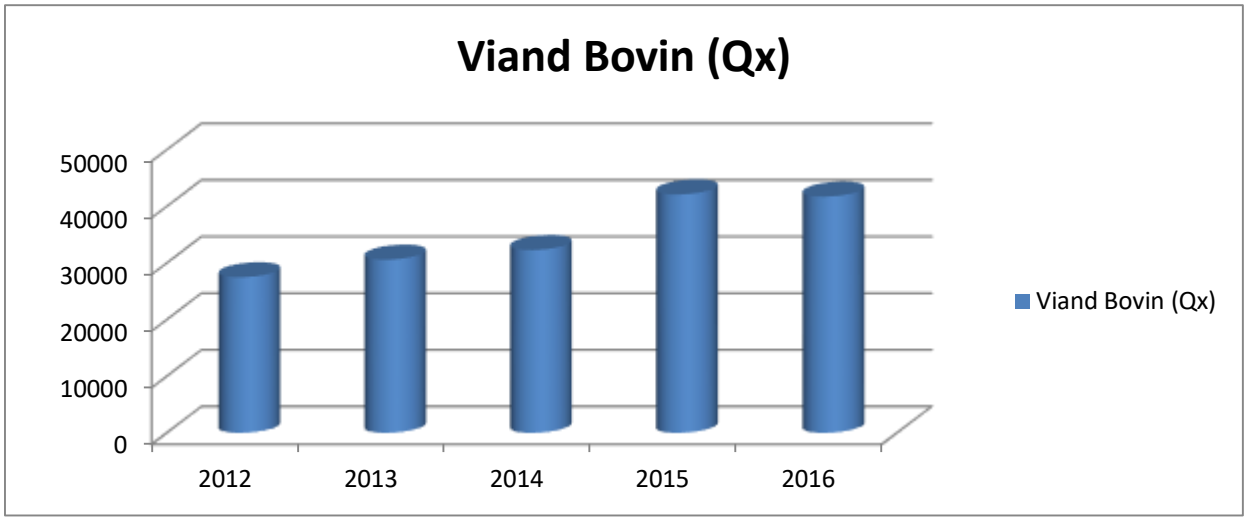


Figure 24 : l'évolution de la production de viande au niveau de la wilaya de Médéa 2012 a 2016.(D.S.A,2017).

En remarque que la production de viande augmente.

CHAPITRE 2 :La prévalence de la tuberculose bovine dans la wilaya de Médéa

1.Choix d'une méthode de tuberculination

Tableau 08: choix d'une méthode de tuberculination.

Contexte	IDS	IDC
Dépistage systématique (prophylaxie)	Dépistage systématique dans les cheptels	**Dépistage systématique dans lescheptels lorsqu'il existe un risque deréactions croisées non spécifiques**
Introduction d'un bovin dans une exploitation	Tuberculination d'un bovin introduit dansune exploitation	
Achat/vente d'un bovin	Expertise en cas de rédhibition	
Cheptel suspect		**Contrôle dans un cheptel Suspect**
Cheptel susceptible	**Contrôle dans un cheptel susceptible**	**Contrôle dans un cheptel susceptible lorsqu'il existe un risque de réactions non spécifiques (environnement, paratuberculose)**

2.La prévalence de la tuberculose bovine dans la wilaya de Médéa

Tableau 09 : Prévalence de la tuberculose bovine dans la wilaya de Médéa

Année	Programme d'assainissement		
	Effectif dépisté	Nombre de foyers	**Nombre de cas positifs**
2000	2771	42	**87**
2001	2203	35	**84**
2002	2167	45	**70**
2003	2783	26	**41**
2004	2904	22	**23**
2005	3285	15	**31**
2006	2930	08	**16**
2007	2778	12	**13**
2008	2003	05	**08**
2009	1710	08	**21**
2010	1456	07	**10**
2011	1238	02	**04**
2012	1762	03	**05**
2013	1566	07	**12**
2014	1121	08	**35**
2015	1291	05	**17**
2016	806	08	**16**
2017	330	06	**12**
2018	358	02	**03**
2019	715	03	**05**
2020	719	03	**03**
2021	648	01	**01**

Totale	**36896**	**272**	**516**

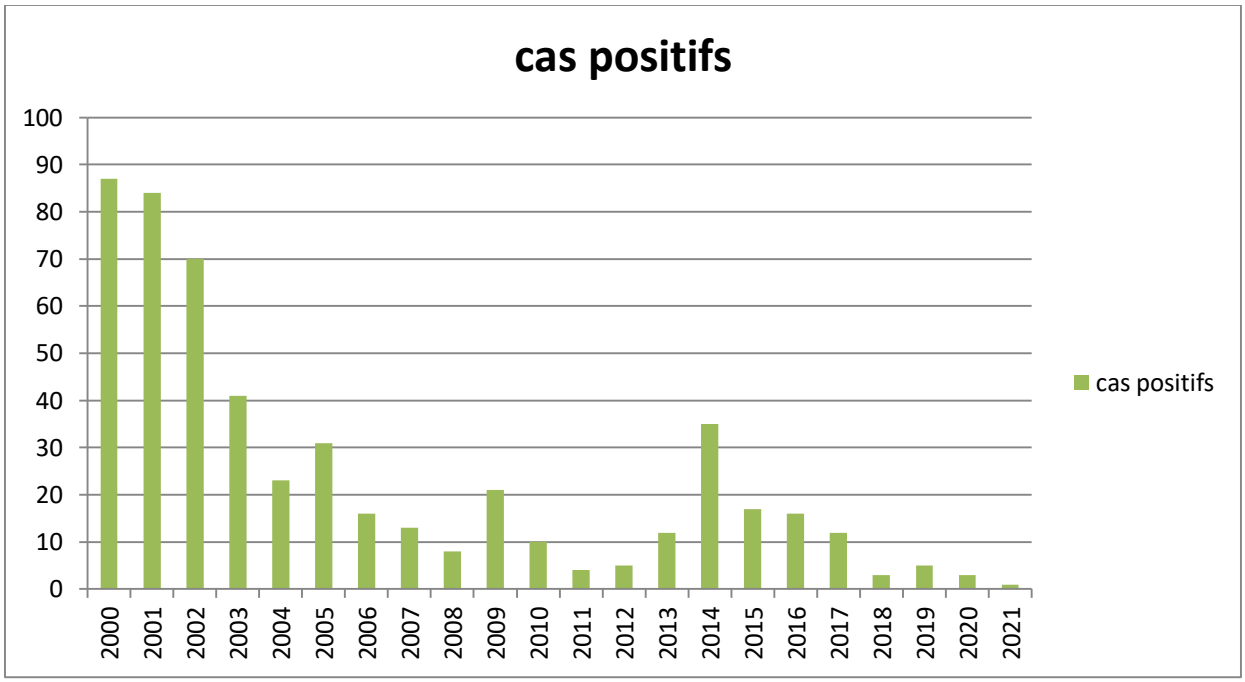


Figure 25 : Evolution de prévalence de la tuberculose bovins dans la wilaya de Médéa

3.Résultats :

Les résultats de la tuberculose bovine obtenus dans la wilaya de Médéa entre 2000 et 2021 sont représentés dans le tableau 09et la figure25.

En effet, sur un total de 516 cas ,un picd'enregistrement a été signalé en 2000, 2001 et 2002 avec 87, 84, 70 et 1 cas respectivement, la plus faible prévalence a été enregistrée en année 2021.

4.Discussion :

Nos résultats montrent que, sur une période de 21 ans (**2000-2021**), la wilaya de Médéa a enregistré 516 cas de tuberculose bovine au niveau des abattoirs sanitaires.

Les animaux ont été abattus suite à une réaction positive à l'IDS Intradermo tuberculination simpl.

Les mêmes résultats montrent aussi que l'évolution pendant ces dernières vingt et une années, a connu des fluctuations avec enregistrements d'un pic en 2000,2001 et 2002 (87/516, 84/516 et 70/516 cas respectivement).

bien connu que la tuberculose est une maladie chronique à évolution lente dans le temps .

Ceci peut expliquer la fréquence de la maladie chez les bovins durant ces vingt et une années .

Selon la localisation des organes :

Les résultats de la répartition des cas de la tuberculose bovine , découvertes à l'abattoir , en fonction de la localisation durant dix ans (**2005** à **2015**) sont rapportés dans le tableau suivant et le figure.27.

Localisation	Nombre de cas	%
Foie	349	20,15
Poumon	1383	79 ,85
Total	1732	100

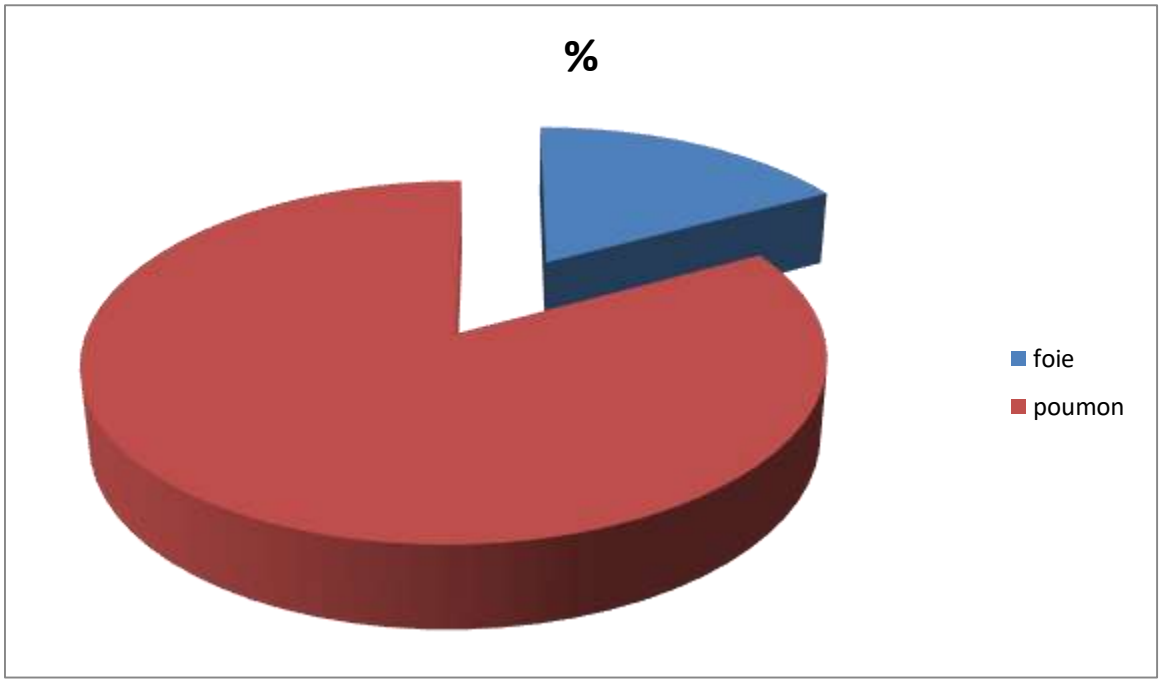


Figure 27 : Répartition des cas de la tuberculose bovine au niveau des abattoirs (2005 à2015).

Nous avons remarquée que la tuberculose localisée est plus fréquents que la tuberculose généralisée, parmi les organes les plus touchés les poumons et le foie, Le poumon est plus touché que le foie.

Les résultats de la saisies partiel (viandes rouge cause tuberculose) , et le nombre de carcasses inspectées (Males/ femelles) durant anse ans (2005/2016) sont rapportée dans le tableau Suivant :

Année	Nombre carcasses inspectées (BV)			Saisie partiel viandes rouge (Cause tuberculose)	
	Mâles	Femelle	Total	Nbr tête	Poid (kg)
2005	2399	512	**2911**	13	1511
2006	3076	765	**3841**	14	1786
2007	4373	1225	**5598**	35	4605
2008	4044	1913	**5957**	13	1684
2009	2973	1922	**4895**	20	2498
2010	4125	2297	**6404**	14	1277
2011	4130	2469	**6599**	30	3260
2012	4698	2600	**7298**	29	4212
2013	2260	1166	**3426**	33	3972
2014	5516	3733	**9249**	63	8660
2015	7211	5165	**12376**	55	6144
2016	3803	2120	**5923**	50	6256,5
Total			**1957,28926**		
			19,57289256		

6.ETUDE RETROSPECTIVE:

Après conclusion des archives de la direction des services agrovétérinaires de 2012à 2016 dont on a constaté :

***Evolution annuelle dessaisies pour la tuberculose bovine :**

Nous présentons dans cette partie l'évolution des saisies pour motif de tuberculose bovine dans la wilaya de Médéa Est durant la période allant de l'année 2012à2016.

Les résultats sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 10 :l'évolution de l'effectif des bovins tuberculeux au niveau de la wilaya de Médéa de 2012à2016.

Année	2012	2013	2014	2015	2016
Nombre des bovins atteint	107	119	299	346	288
Nombre des bovins abattus	7798	3426	9249	12376	5923
proportion	**1,46%**	**3,47%**	**3,23%**	**2,79%**	**4 ,86%**

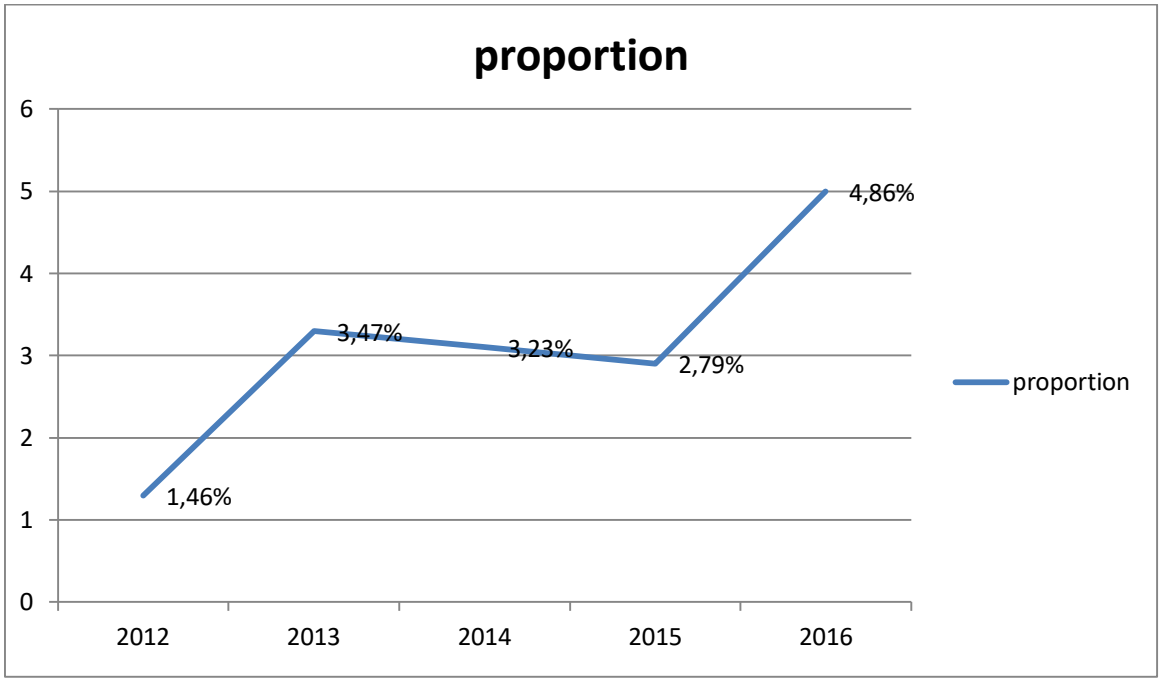


Figure27: l'évolution du taux de proportion des animaux abattus atteint de la tuberculose dans la Wilaya de Médéa.

Sur la figure,le taux de proportion des animaux atteint découvert au abatage est augmenté d une manière considérable ,et enregistré un pic . (4,86%) dans la période de 2016.

* **Selon la localisation de la tuberculose en fonction des organes .**

Les résultats de la répartition des cas de tuberculose bovine, découvert aux abattoirs de la Wilaya de Médéa en fonction de leur localisation sont présentés dans le tableau2et la figure 18suivant :

Tableau 11 : la répartition détat de saisie des organes tuberculeux dans la Wilaya de Médéa de 2012 à 2016.

Année	2012	2013	2014	2015	2016
Fois	29	31	83	54	61
poumon	107	117	295	346	288

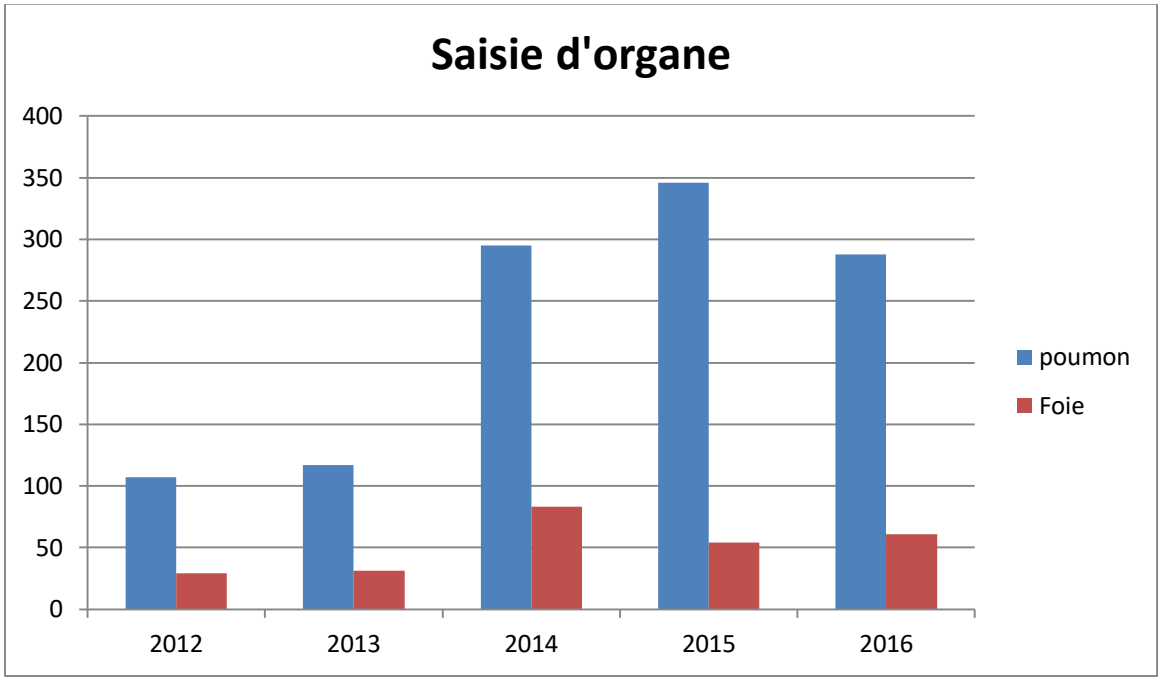


Figure 28 : Répartition de saisie par organe .

On a constaté que la tuberculose bovine au niveau du poumon (forme respiratoire) est la plus fréquente.

***Au niveau de l'abattoir :**

-La saisie selon le sexe :

Cette enquête a été réalisée à l'abattoir de Médéa et à la Direction des services vétérinaires et de la santé animale (D.S .V.S.A) A la D.S .V.S.A , nous avons consulté les rapports annuels .

Le tableau ci-dessous présenté la répartition par sexe des bovins saisie pour la tuberculose.

Tableau 12 : répartition par sexe des bovins saisis pour la tuberculose l'abattoir de Médéa de 2012 à 2016 .

Année	2012	2013	2014	2015	2016
Male	594	566	721	894	673
Femelle	310	469	714	930	1085
Totale de saisie pour tuberculose	904	1035	1435	1824	1758

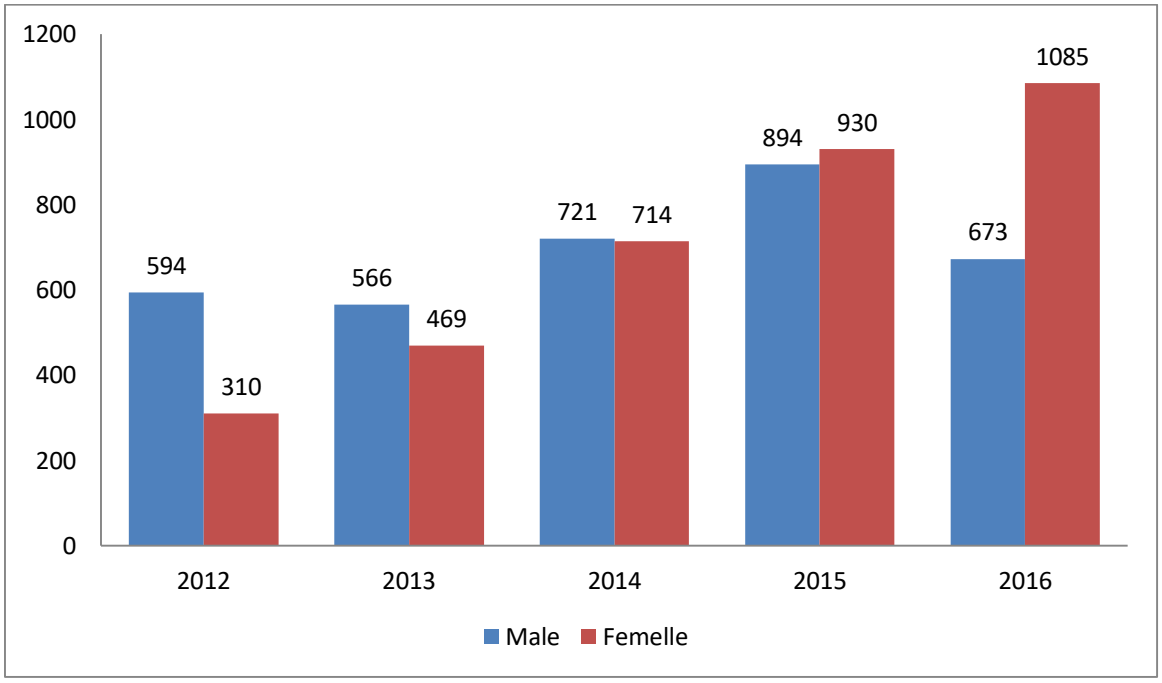


Figure 29 : répartition de la tuberculose bovine selon le saisie.

On constate que l'effectif des bovins infectés au niveau de l'abattoir de Médéa est composé essentiellement des femelles par apport au male avec une augmentation marqué (1085tète) en 2016.

- La saisie d'organe pour la tuberculose :

Les résultats de la répartition des cas a tuberculose bovine , découverts à l'abattoir , en fonction de leur localisation sont rapportés dans le tableau .

Tableau 13 : répartition des cas de tuberculose bovine dans les poumons et le foie selon les années :

Année	Localisation	Nombre de cas	Nombre de téte	Proportion
2012	**Foie**	20	97	**2 ,06%**
	Poumon	97		**100%**
2013	**Foie**	22	**1**05	**20,95%**
	Poumon	104		**99,04%**
2014	**Foie**	67	277	**24,18%**
	Poumon	273		**98,55%**
2015	**Foie**	47	299	**15,71%**
	Poumon	227		**75,91%**
2016	**Foie**	43	284	**15,14%**
	Poumon	284		**100%**

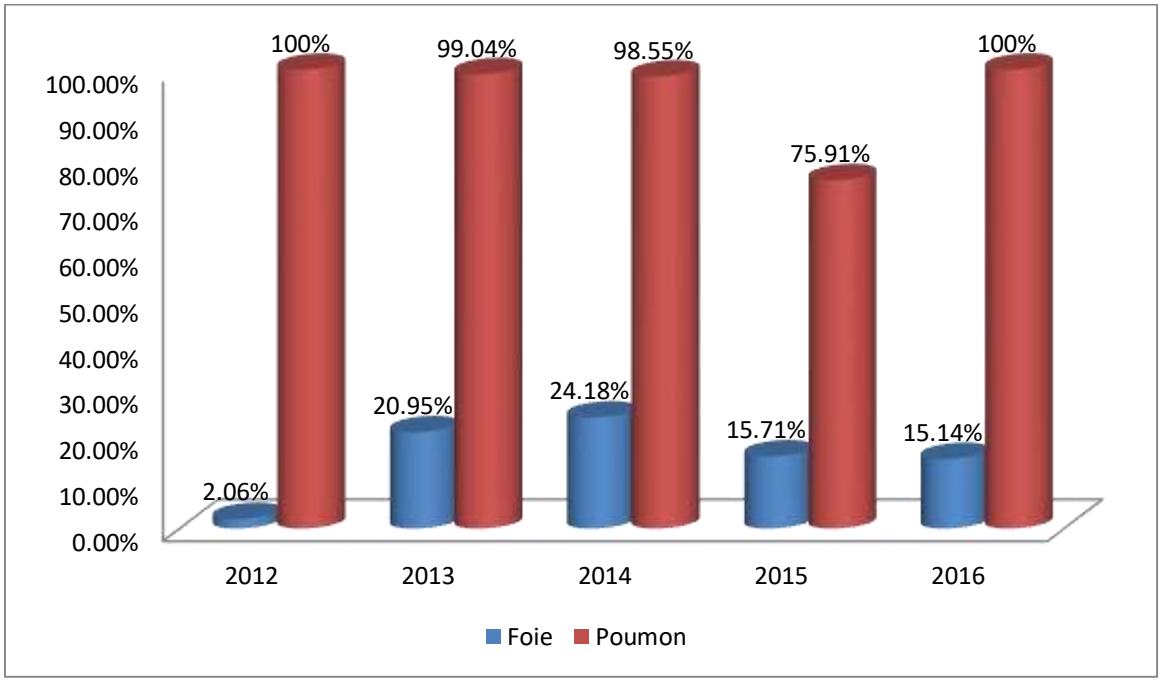


Figure30 : évaluation de la tuberculose bovine dans les poumons et le foie .(2012-2016)

On constate que le nombre des femelles tuberculeux saisies sont toujours augmente depuis le mois de janvier, alors que les males sont régressé au mois d'Avril avec 50cas de saisie.

*** Selon la localisation de la tuberculose en fonction des organes :**

Les résultats de la répartition de cas de tuberculose bovine , découvert aux abattoirs , de la wilaya de Médéa de 2017 (de **janvier** à **avril**) en fonction de leur localisation sont présentés dan le tableau 6 suivant :

Tableau 14: Répartition des cas de la tuberculose bovine dans les poumons et le foie selon les mois :

Mois	Localisation	Nombre de cas	Nombre de tête	Proportion%
Janvier	**Foie**	3	17	17 ,64%
	Poumon	17		100%
Février	**Foie**	01	12	8 ,33%
	Poumon	12		100%
Mars	**Foie**	01	18	5 ,55%
	Poumon	18		100%
Avril	**Foie**	05	20	25%
	Poumon	20		100%

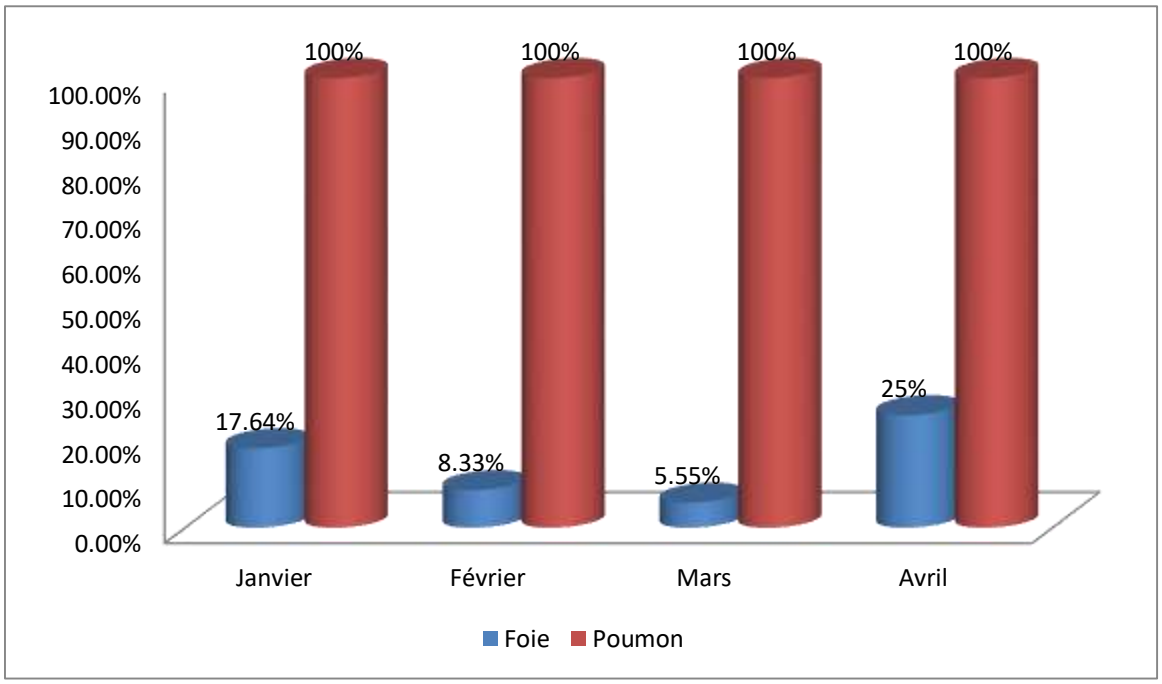


Figure 31 : évaluation de la tuberculose bovine Dans les poumons et le foie (Janvier /Avril).

On constate que la tuberculose bovine présentée àlocalisé majoritairement au niveau des poumons .

Conclusion :

D’après notre étude nous constatons que la tuberculose bovine sévit encore dans la Wilaya de Médéa, elle est soit révélé par le dépistage par intradermo-tuberculination, ou elle Est découverte au niveau des abattoirs lors de l’inspection des carcasses.

La méthode de dépistage par intradermo-tuberculination simple, reste la Méthode de choix utilisée en Algérie dans le cadre prophylactique de la Maladie.

Les résultats de cette étude dans la wilaya de Médéa Constituant un problème majeur de la santé animal et publique ainsi que des Pertes économiques considérables .

les Références Bibliographiques

.ANSES,2010. Avis relatif à l'impact sur les mycobactéries d'une maturation des produits au lait cru de vache de plus de 60 jours [Internet]. 2010 p. 10. Disponible sur: https://www.anses.fr/fr/system/files/MIC2010sa0295.pdf.

.Antoine D, Jarlier V,2010. La tuberculose humaine à *Mycobacterium bovis* en France. BEH. 2010;(hors-serie) :28.

.-ACHA, P. N., SZYFRES, B. (1989) Zoonoses et maladies transmissibles communes à l'homme et aux animaux, 2ème édition, OIE. Office international des épizooties (Ed.), France: 1063 p.

.ARTOIS, M., LOUKIADIS, E., GRAIN-BASTUJI, B., HARS, J. (2006) Projet article tuberculose faune sauvage, *Bull. Epidemio.* AFSSA

.-ARANAZ A ., **COUSINS D**.,**MATEOS A**., **DOMINGUEZ** L.,**2003**. Elevation of *Mycobacterium* tuberculosis subsp.caprae. Aranz et al. 1999 to species rank as *Mycobacterium* caprae comb nov ., spnov. In : International Journal of Systematic and Evolutionnary Microbiology , Vol.53,P.1785-1789.

.AVRIL, J.L., DENIS, F., MONTEIL, H., DABERNAT, H. (1992) Bactériologie Clinique. 2ème édition. Ellipses Marketing (Ed.), Paris, France: 602 p.

.ARANANZ A., COUSINS D .,MATEOS., A DOMINGUEZ L .,2003.elevation of mycobactérium tuberculosis subsp.caprae .Aranz et al 1999 to species rank as *Mycobacterium* caprae comb nov ., spnov .in :international journal of systematic and evolutionary microbiologiy ,vol,53,p.1785-1789

.Avril, 2003 ; DABERNAT H., DENIS F. , MENTEIL H.,2003. Bactériologie clinique édition ellipses.534p.

.ANONYME, 2011 ; Tuberculosis, monographie, ven, 21/01/2011 - 11 :49.caribbean animal health network

.A.C.I.A, 2005 ; Division de la santé des animaux et de la reproduction. Tuberculose bovine.

. ANDRE. FANTAINE.G, 1994) ; Branger C, Blanchard B, Fillonneau C, Suard I, Chevallier B Polymerase Chain Reaction Assay Specific for pathogenic Leptospira based on the Gene Hap1 Encoding the Hemolysis-Associated Protein-1. FEMS Microbiol 2005a; Lett 243 (2) : 437-45.

.-Avril J.L, 1998 ; bactériologie clinique.

.Bénet JJ2006 : La tuberculose animale ,polycopie des unités de maladies contagieuses des écoles vétérinaires françaises, Mérial (Lyon) :69p.

.Berdah .D.2010 : La vaccination des bovidés contre la tuberculose en France, 1971-1963 : entre modèle épistémique et alternative à l'abattage Revue d'étude en Agriculture et environnement 91{4} :393-415.)

.Blancou J ,R.C, perdrix A,chaquel P Rosner G.(1971). La tuberculose bovine à Madagascar. Revue Elev.Méd.Vét.pays trop.24 :505-517)

.Blood et Henderson ,2002 : Médecin vétérinaire 2éme édition .Ed vigot frères paris).

.Boris K,1966..Resistance et survivance du bacille tuberculeux aux médications anticapillaire.paris,Masson, 1966 375 p.

.Boulahbal F, Robert J,1998. La tuberculose humaine à Mycobactérium bovis en France durant l'année 1995. BEH. 1998;(48):207‑8

- **Brosch R, Guilhot C,2015**. [Bovine tubercle bacilli: evolution associated with loss of transmission capacity in humans]. Med Sci MS. févr 2015;31(2):123‑6

.Bénet , 2001 ; Tuberculose animale. Polycopié. Ecole National Vétérinaire Française. Unité des maladies contagieuses.

.Benet ,2009 ;Tuberculose animale. Ecoles nationales vétérinaires françaises .Maladie contagieuses.

.Bénet 2010 ; La tuberculose animale. Polycopié, Écoles Nationales Vétérinaires

.BENET et al, 2006 ; Bénet.J.j ,Boschiroli M-L, Dufour B. et Garin-Bastuji B., 2006.Lutte contre la tuberculose bovine en France de 1954 à 2004 : Analyse de la pertinence épidémiologique de l'évolution de la réglementation, Epidémiol. Et santé anim p 127-143.

.Bénet et al., 2012 ; La tuberculose animale. Polycopié des Unités de maladies contagieuses des Ecoles Nationales Vétérinaires françaises, Mérial (Lyon), 100 p

.BENET, 2004 ; La tuberculose animale, polycopie des unités de maladies contagieuses des école vétérinaire françaises.

.BENET, 2006 ; La tuberculose animale,plycopié des Unités de maladies conatgieuses des écoles vétérinaires Françaises ,Mérial(Lyon):69P

.BENET, 2008 ; La tuberculose animale. Polycopié Ecole Nationales Vétérinaires Françaises, unité des maladies contagieuses. Mérial .74 pages (site web consulté le 15-03-2010 : http://cours.vet-alfort.fr/fichiers/ensv/r%20cours%20405/tuberculose%202008.pdf

.Bénet JJ., Praud A. et *al*, 2014, "La tuberculose animale". Polycopié des Unités de maladies contagieuses des Ecoles Nationales Vétérinaires françaises, Mérial (Lyon), 100 p.

.BLOOD et HENDERSON, 1976 ; médecine vétérinaire 2em édition.Ed.vigot.Frères.Paris brucellose des bovins en zone périurbaine d'Abéché, Tchad. C,2003.mycobactéries et mycobacterioses.Cahier de formation de biologie médicale n°29

.BASSET, J. (1953) Notions préliminaires. Chapitre premier : Immunologie et prophylaxie de la tuberculose. Vigot Frères (Ed.), Paris, France.

.BUHLER, V.B., AND POLLAK, A. (1955) The cultural characteristics and animal pathogenicity of an atypical acid fast organism which causes human diseases. *Amer. Rev. Tub.*, 71: pp 74-87

.BARBIER, E. (2016) Prévalence de *Mycobacterium bovis* dans les agro écosystèmes : analyse de réservoir environnementaux potentiels (sol, eau douce, faune du sol et faune aquatique) et traçage de la circulation de cette bactérie entre les différents compartiments. Thèse de doctorat, Université de Bourgogne, France: 254 p.

.-BIOMNIS., 2012. précis de biopathologie analyses médicales spécialisées.

.BENET,2001.tuberculose animale polycopié. Ecole nationale vétérinaire française

.BENET, J. J., PRAUD, A. (2014) La tuberculose animale. Polycopié des unités de Maladies contagieuses des Ecoles Nationales Vétérinaires Françaises, Mérial, Lyon: 100 p.

.Bénet, J.J., 2011. La tuberculose animale. Polycopié des Unités de maladies contagieuses des Écoles Nationales Vétérinaires françaises. Mérial, Lyon, 79 p

CNR des Mycobactéries et de la Résistance des Mycobactéries aux Antituberculeux (CNR -MyRMA). Rapport d'activité pour l'année 2015 [Internet]. 2016. Disponible sur : http://cnrmyctb.free.fr/IMG/pdf/Rapport_CNR_2015_web2.pdf

CNR des Mycobactéries et de la Résistance des Mycobactéries aux Antituberculeux (CNR-MyRMA). Rapport d'activité pour l'année 2014 [Internet]. 2015. Disponible sur: http://cnrmyctb.free.fr/IMG/pdf/Rapport_CNR_2014_web.pdf

CARBONNELLE et al, 2003 ; CARBONNELLE B; DAILLOUX M; LEBRUNL; MAUGEIN J,PERNOT

.Carbonnelle et al, 1995 ; Carbonnelle, B., Carpentier, E., "Diagnostic bactériologique de la tuberculose : hiérarchisation actuelle des méthodes", Rev.Med.Interne, Elsevier, Paris, V.16, (1995), 518-523

.Cousins, D.V., 2001. *Mycobacterium bovis* infection and control in domestic livestock. Revue scientifique et technique (OIE) 20, 71-85.

.COSTER, A., LEMAHIEU, J., et DEHECQ, E., DUHAMEL, M. (2006)

Mycobactéries. ttp://anne.decoster.free.fr/bk/bk.htm

. 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 tuberculosis due to *Mycobacterium bovis* in developing countries. *Emerg. Infect. Dis.* 4: pp 59–70.

.CASTETS, M., BOISVERT, H., GRUMBACH, F., BRUNEL, H. AND RIST, N. (1968) Les bacilles tuberculeux de type africain. *Rev. Tub. Pneus.*, 32: pp 179-184

.COLLINS, C.H., AND GRANGE, J.M. (1983) The bovine tubercle bacilli: a review. *J. App. Bacteriol.*, 55: pp13-29

.COSIVI, O., MESLEN, F.X., DABORNE, C.J., AND GRANGE, J.M. (1995) Epidemiology of *Mycobacterium bovis* in animals and humans, with particular reference to Africa. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*, 14: pp 733-746

.Cross, M., Heeren, **A., Cornicelli**, L**.** J., **& Fulton**, **D**. **C. (2018**). Bovine Tuberculosis Management in Northwest Minnesota and Implications of the Risk Information Seeking and Processing (RISP) Model for Wildlife Disease Management. Frontiers in Veterinary Science, 5.doi:10.3389/fvets.2018.00190

.Charles, O., Thoen, Tames, H., Steele., John, B., Kaneene., " Zoonotic tuberculosis: *Mycobacterium bovis* and other pathogenic Mycobacteria", third edition, (2014), Chapter 1,3,5,5,7,8 et 10.

.D.S.V. (Direction des Services Vétérinaires), 2017.

.D.S.V (Direction des Services Vétérinaires),2022

.Delafosse A., et al 2002 ; DELAFOSSE A, GOUTARD F, Theband, 2002. Epidémiologie de la tuberculose et de la brucellose des bovins des zones périurbaine d'Abéché -Tchad.

.Deniset al, 2007 ; Mycobactéries. *In :Bactériologie médicale* : techniques usuelles. Masson, Vol.34 ,p. 467-488.

.Dubios, 2002 ; La tuberculose chez l'animal et l'homme In, actualités épidémiologique et diagnostic. Ecole nationale vétérinaire toulouse, pp. p 33-38.

.DUBOIS et al., 2002 ; Les tuberculoses chez l'animal et l'Homme : Actualités épidémiologique et diagnostique. Thèse : Médecine vétérinaire : Toulouse (Université Paul-Sabatier de Toulouse III).

.Dubois et al, 2002 ; MELANIE, FRANSOISE, SOPHIE DUBOIS 2002. Les tuberculoses

.Davidson JA, Loutet MG, O'Connor C, Kearns C, Smith RMM, Lalor MK, et al,2017. Epidemiology of *Mycobacterium bovis* Disease in Humans in England, Wales, and Northern Ireland, 2002-2014. Emerg Infect Dis. mars 2017;23(3):377‑86.

.De la Rua-Domenech-R,2006 . Human *Mycobacterium bovis* infection in the United Kingdom: Incidence, risks, control measures and review of the zoonotic aspects of bovine tuberculosis. Tuberc Edinb Scotl. mars 2006;86(2):77‑109.

.Dufour, B., Bénet, J.J., "L'infection à *Mycobacterium bovis* en France en 2014 : recrudescence et inquiétudes", Elsevier Masson SAS, n° 472, (Mai 2015), 67-75

.E.N.V.F, 1986. (Ecole national vétérinaire France) .lettre circulaire numéro 5787 du 12 october 1986 : dépistage de la tuberculose bovine.

.EMPRES,2012 Bulletin des maladies animales transfrontières", FAO Division de la production et la santé animales, n° 40, (2012) ,2-10.

.ENVF1990 : Écoles National Vétérinaire Français. Maladies contagieux .La Tuberculose. Septembre 1990,152p)

.E.I.M.S.V, 2005 ; Madou Dao, 2005.contribution à l'étude de la tuberculose bovine au mali : Enquête aux battoire de Bamako et de Mopti ; Isolement de 10 souches de *Mycobacterium bovis*. Thèse de doctorat vétérinaire. Université Cheikh Anta Diop De Dakar, 121 p.

.E .N .V .F,1986 . Tuberculose animale, polycopié Ecoles Nationales Vétérinaires Françaises, unités de Maladies contagieuses

.Esteban J, Muñoz-Egea M. (**2016**). *Mycobacterium bovis* and other uncommon members of the *Mycobacterium* tuberculosis complex. Microbiol Spectrum 4(6):TNMI7-0021-2016. doi:10.1128 /microbiolspec.TNMI7-0021-2016.

.Etter, **E., Donado**, **P**., **Jori**, **F**., **Caron**, **A**., **Goutard**, **F**., et **Roger**, **F**. (**2006**). Analyse des risques et tuberculose bovine, une zoonose réémergente. Annales de la New York Academy of Sciences , 1081 (1), 61-73.

.ENVF, 2004 ; La tuberculose animale. Polycopiè.Ecoles Nationales Vétérinaire Françaises Unité des maladies contagieuse P 17.

.Fraisse P, Camara B,2010. Tuberculose. Rev Mal Respir Actual 2010;2:97–105.

.Fediaevsky.A,B JJ,Boschiroli M.L.Hars J.2010.La Tuberculose bovine en France, surveillance et accrues .S.a.e.a,Bulletin épidémiologique .46 :1-7)

.FikRi, 1999, situation de la tuberculose bovine au Maroc .N165

.FARES asbl, **2009**. Fonds des Affections Respiratoires, N° d'entreprise BE 0 422 618 805. 56, rue de la concorde. 1050 Bruxelles (Belgique).

.Gonzalo-Asensio J, Malaga W, Pawlik A, Astarie-Dequeker C, Passemar C, Moreau F, et al,2014. Evolutionary history of tuberculosis shaped by conserved mutations in the PhoPR virulence regulator. Proc Natl Acad Sci U S A. 5 août 2014;111(31):11491‑6.

.GERES,2017. Surveillance des personnels de santé vis à vis du risque de tuberculose. 2017.

.GASTINEL, P. (1957) Précis de bactériologie médicale. 2ème édition Masson (Ed.), Paris: pp 658-786.

.GIBBONS, W., CATCOTT, E.J., SMITHCORS, J.F. (1974) Médecine et chirurgie des bovins. 1ière éditionVigot Frères (Ed.), Paris: 938p.

.GRANGE, J.M. (1980) Mycobacterial diseases. In: PHILLIPS, I. (Ed.) Currents topics in infection: N°1. Edward Arnold Publisher. Ltd., U.K.

.GIULIANI, P. (1978) Contribution à l'étude de la tuberculose zoonose à *Mycobacterium bovis*. Enquêtes épidémiologiques de 7 cas dans le département de l'Isère. Thèse de Doct. Vét. Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon, France.

.Gourreau et Bendali, 2008 ; Maladies des bovins", 4eme édition, (Février 2008), 84-87.

.Gravet et al, 2011 ; Gravet, A., Souillard, N., Habermacher, J., Moser, A., Lohmann, C., Schmitt, F., Delarbre, J.M., 2011. " La culture et l'antibiogramme de mycobactéries sur automate Versa TREK", Elsevier Masson SAS, 59, 32-38.

.Grosset, 1995 ; "Place des examens microbiologiques et anatomopathologiques dans la décision diagnostique et thérapeutique", Med.Mal.Infect25, 327-333.

.Haddad, N,2012. André-Fontaine, G., Artois, M., Augustin, J.C., Bastian, S., Bénet, J.J., Cerf, O., Dufour, B., Eloit, M., Lacheretz, A., Picavet, D.P., Prave, M., "Les zoonoses des unités de maladies contagieuses des écoles vétérinaires françaises" , Mérial (Lyon), (juillet 2012), 201p.

.HCSP,2013. Enquête autour d'un cas de tuberculose. 2013

.HALE, Y.M., PFYFFER, G.E. AND SALFINGER, M. (2001) Laboratory diagnosis of Mycobacterial infections: New toolsand lessons learned. *Clin. Infect. Dis.*, 33: pp 834-846.

.HANSEN, G.A., (1874) Undersogelser angaende spedalskhedens arsager. Norsk Magasin

.INRS,2014. Les risques biologiques en milieu professionnel - Brochure ED 6034 [Internet]. INRS. 2014. Disponible sur: http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%206034.

.Jensen PA,2005. Lambert LA, Iademarco MF, Ridzon R. CDC Guidelines for preventing the transmission of *Mycobacterium* tuberculosis in health-care settings, 2005. MMWR RecommRep. 2005; 54: p. 1-141

.J.L, 1998 ; pratique de la bactériologie clinique.

.JJ, 2001 ; Tuberculose bovine. École nationale Française "maladies contagieuses".

. KARDJADJ, M. (2011) Prévalence des lésions tuberculeuses chez les carcasses bovines à l'abattoir d'El-Harrach, et isolement et identification des *Mycobactéries de complexe tuberculosis* (MCT) en cause. Thèse de magistère , Ecole Nationale supérieure vétérinaire, Alger : 104 p.

.Kleeberg HH. Human tuberculosis of bovine origin in relation to public health. Rev Sci Tech Int Epiz. 1984;3(1):11‑32.

.Koro Koro F, Kamdem Simo Y, Piam FF, et al. Population Dynamics of tuberculous Bailli in Cameroon as assessed by spoligotyping. J Clin Microbiol 2013; 51 : 299–302 .

.KOCH, R. (1882) Die Aetiologie der Tuberculose. Berliner Klinische Wochenschrift: *Organ für practische Aertze*, 15: pp 221-230

.LOWELL, A.M. (1984) Tuberculosis: its social and economic impact and some thoughts on epidemiology. In: KUBICA G. P., WAYNE L. G. (Eds.) The mycobacteria: a sourcebook, part B. Dekker, New York: pp 1021-1056.

.leminor et verron,1982 ; bactériologie médicale

.MERCHANT, I.A., AND BARNER, R.D. (1981) Tuberculosis. Chapter 59. In: MERCHANT I.A. AND BARNER R.D. (eds.): An outline of infectious diseases of domestic animals. 3rd edition. Iowa State University Press. Ames Iowa, U.S.A.

.MATRAT, P. (2014) Evolution de la situation épidémiologique de la tuberculose bovine en COTE D'OR de 2009 à 2013 ; Thèse de Docteur Vétérinaire, Lyon (France), 134 p.

.MANNINGER, R, MOCSY, J. (1959) Traité des maladies internes des animaux domestiques, Tome 1: Les maladies infectieuses. Vigot Frères (Ed.), Paris : pp 223- 281.

.MATRAT PERRINE .,2014 ;TITRE : EVOLUTION DE LA SITUATION EPIDEMIOLOGIQUE DE LA TUBERCULOSE BOVINE EN COTE D'OR DE 2009 A 2013 ;Thèse d'Etat de Doctorat Vétérinaire : Lyon, 04 juillet 2014

.MERIAL , 2006 . la tuberculose bovine .

.MERIAL ,2004 .la tuberculose bovine .

.MERIAL ,2004 La tuberculose animale. Polycopié des unités de Maladies contagieuses des Ecoles Nationales Vétérinaires Françaises, Mérial, (Lyon) .P .P100 .

.Matrat, P., **2014**. Évolution de la situation épidémiologique de la tuberculose bovine en Cote d'Or de 2009 à 2013. Thèse de Doctorat Es Sciences en sciences vétérinaires. Campus vétérinaire de Lyon. Université Claude-Bernard – Lyon I, 134 p.

.- MARTIN, 2010. Diagnostic et épidémiologie moléculaire de la tuberculose bovine au Tchad. Thèse doctorat. Université de Basel.

.MERIAL, 2006 ; tuberculose animale, maladies contagieuses ; Ecole nationale Française, Septembre 2006.

.MICHEL TBILEROT, 1980 ; hygiène vétérinaire. 4*% édition, revue et corrigée crées par les éditions. J. bailiere et dirigées par G.Desclaude jusqu'au 1997.

.MINOUNGOU christian , 2013 ; Lutte anti-tuberculeuse. Votre santé N° 199 de janvier 2013.

.MARCBALE, 1997 ; de la maladie-recherche 25c.380.388 AWS2Z

.MARTIN, 2010 ; Diagnostic et épidémiologie moléculaire de la tuberculose bovine au Tchad. Thèse doctorat. Université de Basel.

.MATRAT, 2014 ; Evolution de la situation épidémiologique de la tuberculose bovine en cote d'or. Université Claud-Bernard-Lyon-1.

.MELANIE, 2002 ; MELANIE .FRANSOISE .SOPHIE DUBOIS 2002.les tuberculoses chez l'animal et l'homme actualités épidémiologiques et diagnostiques.

.MERIAL, 2004 ; La tuberculose animale, polycopie des unités de maladie contagieuse des écoles Nationales vétérinaire Française, Mérial (Lyon). p. p100.

.MERIAL, 2006 ; tuberculose animale, maladies contagieuses ; Ecole nationale Française, Septembre 2006.

.MICHEL TBILEROT, 1980 ; hygiène vétérinaire. 4*% édition, revue et corrigée crées par les éditions. J. bailiere et dirigées par G.Desclaude jusqu'au 1997.

.MINOUNGOU christian , 2013 ; Lutte anti-tuberculeuse. Votre santé N° 199 de janvier 2013.

.Magnus K.. Epidemiological basis of tuberculosis eradication. 3. Risk of pulmonary tuberculosis after human and bovine infection. Bulletin of the World Health Organization 1966 ; 35 : 483–508

.Michel AL,Muller B ,Van Helden PD . Mcobacterium bovis at the animal-human interface : a problem or not ?vet Microbiol 2010 ; 140 :371-381.

.Müller B, Dürr S, Alonso S, Hattendorf J, Laisse CJM, Parsons SDC, et al. Zoonotic *Mycobacterium bovis*-induced tuberculosis in humans. Emerg Infect Dis. juin 2013;19(6):899‑908**.**

.NICE. Tuberculosis | Guidance and guidelines | NICE [Internet]. NICE guidance. 2016 [cité 26mars 2018]. Disponible sur: https://www.nice.org.uk/guidance/ng33

.Ngandolo B. N ,2012 ; Diagnostic et épidémiologie moléculaire de la tuberculose bovine au Tchad: cas des bovins destinés à l'abattage (Doctoral dissertation, University_of_Basel).

.Nolte, 1995 ; "*Mycobacterium*. In: Manual of clinical microbiology, chapter 34, 6th ed", American Society for microbiology, Washington DC, 400-437.

.OIE (Office International des Epizooties). (2019) Tuberculose bovine.

.OIE (2013) Office International des Epizooties (OIE), En ligne sur le Site de l'OIE: http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Diseaseinformation/Diseasedistribution map.

.O.I.E, 2001. Office International des Epizootie. http: www.oie.int. bovine.

.Organisation mondiale de la santé (**OMS**), Organisation mondiale de la santé animale (OIE) & Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) (**2017**). – Feuille de route pour la tuberculose zoonotique.

.Okafor, **C**. C., **Grooms**, D. L., **Bruning-Fann**, C. S., Averill, J. J., & Kaneene, J. B. (2011). Descriptive Epidemiology of Bovine Tuberculosis in Michigan (1975–2010): Lessons Learned. Veterinary Medicine International, 2011, 1– 13.doi:10.4061/2011/874924.

.OIE.(**2001**)
http://www.oie.int/fileadmin/Home/fr/Media_Center/docs/pdf/Disease_cards/BOVINE-TB-FR.pdf

.OIE. (**2018**). Terrestrial Manuel 2018. Chapter 3.4.6 Bovine Tuberculosis.

.OFV, 2005 ; directives techniques concernant l'exécution de l'épreuve tuberculinique corrigé créé par les éditions G.B BAILLERE est dirigées par G.DISCLAUD jusqu'au 19

.OIE, 2002 ; « Ofice Internationale des Epiootes» la tuberculose bovine.

.OIE, 2005 ;Chapitre 2. 3.3. Tuberculose bovine .Manuel terrestre de l'OIE.

.OIE (Office International des Epizooties) , 2008 ;Bovine tuberculosis (Chapter 2.4.7) In: Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals. OIE terrestrial manual 6th ed. www.oie.int/en/internationalstandard-setting/terrestrial-manual/acces-online

. O'Reilly LM, Daborn CJ,1995. The epidemiology of *Mycobacterium bovis* infections in animals and man: a review. Tuber Lung Dis Off J Int Union Tuberc Lung Dis. août 1995;76 Suppl 1:1‑46.

. Public Health England,2014. Bovine tuberculosis: guidance on management of the public health consequences of tuberculosis in cattle and other animals (England) [Internet]. 2014 p. 36. Disponible sur: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/359464/Bovine_TB_Guidance_090814_FINAL.pdf

.PRAUD, 2014 ; La tuberculose animale. Polycopié. Ecoles Nationales Vétérinaires Françaises «Maladies contagieuses» p 27, 31 35- 41.

.PANGUI L.J , 2009 ; Contribution à l'étude de la tuberculose bovine aux abattoirs de Dakar (Sénégal).

.Praud, **2018**. La tuberculose animale. Polycopié des Unités de maladies contagieuses des Écoles Nationales Vétérinaires françaises. Mérial, Lyon, 104p.

.PARRIAUD, P.J. (1985) Contribution à l'étude de la fiabilité des tests employés dans le dépistage de la tuberculose bovine. Thèse de Docteur Vétérinaire E.N.V. Toulouse, France.

.RÈGLEMENT (CE) NO 854/2004 DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL [Internet]. Journal Officiel de l'Union européenne, NO 854/2004 04, 2004. Disponible sur: https://eurlex. europa.eu/légal- content/FR/TXT/? Uri=CELEX%3A32004R0854.

. Rivero A, Márquez M, Santos J, Pinedo A, Sánchez MA, Esteve A, et al. High rate of tuberculosis reinfection during à nosocomial outbreak of multidrug-resistant tuberculosis caused by *Mycobacterium bovis* strain B. Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am. janv 2001;32(1):159‑61**.**

.Rojas-Espinosa, o., Lovik,M., "*Mycobacterium* leprae and M.lepraemurium infections in domestic and wild animals " , Rev.off. Int. Epizoot, V.20,n°1, (2001),219-251.

.RASTOGI N ., LEGRAND, E., SOLA ,C.,2011.the *Mycobacterium* :an introduction to nomenclature and pathogenesis .rev sci tech20 : 21-54.

.-Rastogi N., Legrand E. and Sola C. 2001: The mycobacteria: an introduction to nomenclature and pathogenesis. Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz. 20: 21-54 .

.ROJAS-ESPINOSA, O., LØVIK, M. (2001) *Mycobacterium leprae* and *Mycobacterium lepraemurium* infections in domestic and wild animals. *Rev. Off. Int. Epizoot.*, 20, (1): pp 219-251.

.SAHRAOUI, N., BORNA, M., YALA, D., OUZROUT, R. (2008) Investigation about the bovine tuberculosis in two slaughterhouses. African Journal of Agricultural Research, 3 (11): pp 775-778

.-Shacter,Meddof,Eien Stein, 1999; microbilogioe et pathologie infectieuses .paris Bruxelle.

.-Samba Tew DIAGNE.,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 ., Sénégal 2009.

.SCHILLER et al, 2010 ; Sschiller, I., Oesch, B., Vordermeier, H.M., Palmer, M.V., Harris, B.N., Orloski, B.N., et al. (2010). Bovine tuberculosis : a review of current and emerging diagnostic techniques in view of their relevance for disease control and eradication. Transbound. Emerg. Dis, 57, 205-220.

.SIMON Fréderic , 1990 ; évaluation de dépistage tuberculinique de la tuberculose bovine dans une clientèle de la LOIRE.

.Steven et al, 2014 ; Steven, L., Percival., David, W., Williams.,, 2014. "Microbiology of waterborne diseases", chapter nine: *Mycobacterium*, Elsevier Ltd, 177-196

.Scott C, Cavanaugh JS, Pratt R, Silk BJ, LoBue P, Moonan PK. Human Tuberculosis Caused by *Mycobacterium bovis* in the United States, 2006-2013. Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am. 1 sept 2016;63(5):594‑601**.**

.Twomey DF, Higgins RJ, Worth DR, Okker M, Gover K, Nabb EJ, et al. Cutaneous TB caused by *Mycobacterium bovis* in a veterinary surgeon following exposure to a tuberculous alpaca (Vicugna pacos). Vet Rec. 6 févr. 2010;166(6):175‑7

.THOREL, 2003; Tuberculose. Principale maladie infectieuse et parasitaire du bétail.

.Thoen, C., LoBue, P., et de Kantor, I. (2006). L'importance de *Mycobacterium bovis* en tant que zoonose. Microbiologie vétérinaire, 112 (2-4), 339–345. doi: 10.1016 / j.vetmic.2005.11.047.

.THOEN, C.O., HIMES, E.M. (1984) *Mycobacterium* tuberculosis complex. In: KUBICA G.P., WAYNE L.G. The Mycobacteria: a Sourcebook, part B. Dekker, New York, USA: pp 1209-1236

.TRUMAN, R. (2005) Leprosy in wild armadillos. *Lepr. Rev.*, 76, (3): pp 198-208.

.Vayr F, Martin-Blondel G, Savall F, Soulat J-M, Deffontaines G, Herin F. Occupational exposure to human *Mycobacterium bovis* infection: A systematic review. PLoS Negl Trop Dis. Janv 2018;12(1):e0006208

.VIJAYARAGHAVAN, R. (2009) Nine-banded armadillo Dasypus novemcinctus animal model for Leprosy (Hansen's disease). *Scand. J. Lab. Anim. Sci.*, 36, (2): pp 167-176.

.Wilkins MJ, Meyerson J, Bartlett PC, Spieldenner SL, Berry DE, Mosher LB, et al. Human *Mycobacterium bovis* infection and bovine tuberculosis outbreak, Michigan, 1994-2007. Emerg Infect Dis. avr 2008;14(4):657‑60.

.Youmans G.P.AND Youmans A.S.(1950):the growth of recently isolated strains of *Mycobacterium* tuberculosis var,hominis in liquid medea .J.bacteriol.60:569.

.ZINK, A.R., SOLA, C., REISCHL, U., BRABNER, W., RASTOGI, N., WOLF,H. AND NERLICH, A.G. (2003) Characterize *Mycobacterium* tuberculosis Complex DNAs from Egyptian Mummies by Spoligotyping. *J. Microbiol*. 41: pp 356-367.

.-ZANELLA, **2008**/ Tuberculose bovine dans une population de cerfs et de sangliers - sauvages : Epidémiologie et modélisation. Version 1-5 feb 2008.

.-ZELLWEGER Jean-Pierre, **2007**. Manuel de la tuberculose. Mai 2007. Département fédéral de l'intérieur, Office fédéral de la santé publique OFSP, SUISSE.

Site Web :

.**Anonyme 1 :** Breaking Transmission With Vaccines : The Case of Tuberculosis. https://images.app.goo.gl/wDUbtW4EDiZkWaWz7.(consulter le 15/03/2022)

.Anonyme 2 : Maladies professionnelles des salaries en contact avec des porcs et/ou leur viande https://www.3trois3.com/articles/maladies-professionnelles-des-salaries-en-contact-avec-des-porcs_12912 (consulter le 30/04/2022).

.Anonyme 3 : One health, une seul santé- modèles de transmission animale –humains. https://books.openedition.org/quae/docannexe/image/36075/img-3.jpg.(consulter le 18/03/2022).

. Anonyme 4 : Bcg Bacillus Calmette Guérin vaccine 416395303.(consulter le 22/04/2022).

(https://www.shutterstock.com/fr/image-photo/bcg-bacillus-calmette-guerin-vaccine-416395303

ANNEXES

Médéa le 24 Mars 2022

DIRECTION DES SERVICES AGRICOLES

DE LA WILAYA DE MEDEA INSPECTION VETERINAIRE DE WILAYA

Données épidémiologiques Tuberculose 2000 2021 (arrêtée au 31/12/2021)

- **Maladie à déclaration obligatoire**

Année	Programme d'assainissement		
	Effectif dépisté	Nombre de foyers	Nombre de cas positifs
2000	2771	42	87
2001	2203	35	84
2002	2167	45	70
2003	2783	26	41
2004	2904	22	23
2005	3285	15	31
2006	2930	08	16
2007	2778	12	13
2008	2003	05	08
2009	1710	08	21
2010	1456	07	10
2011	1238	02	04
2012	1762	03	05
2013	1566	07	12
2014	1121	08	35
2015	1291	05	17

2016	**806**	**08**	**16**
2017	**330**	**06**	**12**
2018	**358**	**02**	**03**
2019	**715**	**03**	**05**
2020	**719**	**03**	**03**
2021	**648**	**01**	**01**

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'AGRICULTURE, DU DEVELOPPEMENT RURAL ET DE LA PECHE
DIRECTION DES SERVICES VETERINAIRES

DECLARATION OFFICIELLE DE MALADIE ANIMALE

1/N° de la déclaration : ..... - Date de visite : .....
2/Nom du Médecin Vétérinaire : ..... -Fonction : Privé ☐ Etatique ☐ N° d'AVN : .....
3/Nom du propriétaire : ..... -Adresse : .....
4/N° d'agrément de l'exploitation : .....
5/Localisation du foyer : -Wilaya: ..... -Daïra: ..... -Commune: .....
-Lieu: ..... -Longitude:/.....°,...../ -Latitude:/.....°,...../
6/Nom de la maladie : ..... -Date présumé du premier cas clinique:/...../...../...../
7/Détails relatifs au foyer :

Espèces Présentes dans le foyer	Nombre										
	Animaux dans le foyer	Prélevements analysés	Cas	Morts	Détruits	Abattus	Informations concernant les cas				
							Age		Sexe		Race
							Adulte	Jeune	Mâle	Femelle	

-Jours ou mois pour la volaille : ..... -Date de mise en place:/...../...../...../ -Origine :.....

8/Mode d'élevage : -Intensif ☐ -Semi-intensif ☐ -Extensif ☐
-Nomadique ☐ -Transhumant ☐ -Autres :.....

9/Type de production : -Engraissement ☐ -Laitier ☐ -Reproducteur ☐ -Autres :.....
-Poulet de chair ☐ -Poulettes démarrées ☐ -Poules pondeuses ☐

10/Informations cliniques et autres :

Signes cliniques	☐ Fièvre	☐ Ecoulement oculonasal	☐ Salivation	☐ Lésions de la langue			
	☐ Dyspnée	☐ Stomatite	☐ Lésions cutanées				
	☐ Boiteries	☐ Chute de production	☐ Amaigrissement	-Autres			
	☐ Diarrhées /Dysenteries	☐ Signes nerveux	☐ Avortement				
Lésions post-mortems	☐ Aucune	☐ Pulmonaires	☐ Ganglions lymphatiques	☐ Coeur	-Autres :.....		
	☐ Externes seulement	☐ Digestives	☐ Reins	☐ Rate			

-N° d'identification des animaux atteins s'il existe (ou signalement) :.....
.....

11/Nature de diagnostic :
-Suspicion clinique ☐ - Dg clinique ☐ - IDR ☐ - Dg nécroscopique ☐ - Découvertes d'abattoir ☐ - Dg différentiel : .....
-Dg de laboratoire :

Nom du Laboratoire Vétérinaire :	Date d'envoi : ...../...../.....	Date de réception des résultats : ...../...../.....
Nature des prélèvements :	Test effectué :	

12/Informations épidémiologiques :
-Introduction récente d'animaux : Oui ☐ Non ☐ -Si oui, origine : .....-Date :...../...../.....
-Sortie récente d'animaux : Oui ☐ Non ☐ -Si oui, destination : .....
-Maladies similaires aux alentours : Oui ☐ Non ☐
-Présence d'exploitations d'animaux sensibles à proximité : Oui ☐ Non ☐ -Si oui, Distance : .....
-Vaccination pour la maladie suspectée dans les 12 derniers mois : Oui ☐ Non ☐
-Autres informations :.....
.....
.....

13/Mesures :		Prises	Préconisées		Prises	Préconisées
	-Isolement / Mise sous surveillance	☐	☐	-Désinfection / Vide sanitaire	☐	☐
	-Abattage sanitaire	☐	☐	-Identification et/ou marquage	☐	☐
	-Destruction / Enfouissement	☐	☐	-Vaccination :		
	-Traitement :			-Autres :.....		

Tél : .....
Adresse : .....

Date de déclaration :.....
SIGNATURE ET CACHET