



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida



Université Saad
Dahlab-Blida 1-

Projet de fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

**Etude rétrospective de la tuberculose bovine dans la
région de Blida**

Présenté par

OUABEL FAIROUZ

Devant le jury :

Président(e) : BELALA.R MCB ISV-BLIDA

Examineur : BESBACI.M MAA ISV-BLIDA

Promoteur : YAHIMI.K MCB ISV-BLIDA

Année :2018-2019



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida



Université Saad
Dahlab-Blida 1-

Projet de fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

**Etude rétrospective de la tuberculose bovine dans la
région de Blida**

Présenté par

OUABEL FAIROUZ

Devant le jury :

Président(e) : BELALA.R MCB ISV-BLIDA

Examineur : BESBACI.M MAA ISV-BLIDA

Promoteur : YAHIMI.K MCB ISV-BLIDA

Année :2018-2019

REMERCIEMENT

Aux membres du jury

Président du jury :

Docteur BELALA. R

PROFESSION: MCB

Vous me faites l'honneur de présider ce jury.

Permettez-moi de vous exprimer toute ma gratitude et mon profond respect.

Membre du jury :

Docteur BASBACI. M

PROFESSION : MAA

Vous me faites l'honneur de siéger dans mon jury,

Veillez trouver ici l'expression de ma reconnaissance et de mon profond respect.

A mon promoteur

Docteur YAHIMI.K

PROFESSION : MCB

Sans lequel mon travail n'aurait pas pu s'accomplir.

*Je vous remercie pour l'honneur que vous m'avez fait en acceptant de
diriger mon travail.*

*Je vous remercie pour vos conseils, vos encouragements tout au long
de ce travail.*

*Permettez-moi de vous exprimer toute notre gratitude et notre
profond respect.*

A toutes les personnes qui ont participé

*De près ou de loin à la réalisation de ce mémoire, en particulier mes
collègues de travail.*

DEDICACES

*Je dédie ce modeste travail à :
Mes parents .Aucun hommage ne pourrait être à la hauteur de
L'amour Dont ils ne cessent de me combler.*

A ma très chère mère

*À celle qui était toujours à mes coté ; la lumière de ma vie, pour son indéfectible soutien, pour sa confiance, sa patience et son encouragement durant toutes ces années ta prière et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études. je te dédie ce travail et je te souhaite une vie pleine de joie, de santé et de bonheur.
Que dieu te garde pour moi.*

A mon très cher père l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, Ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation. Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être. Que dieu te garde pour moi.

A mon très cher frère Moumene et son épouse

*Je vous dédie ce travail avec tous mes
Vœux de bonheur, de santé et de réussite.*

*A mon grand-père Abd El Kader ainsi qu'a la mémoire de
mon grand-père Ben Affou*

A mes grandes mères

Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur et de santé.

*Ames très chers oncles, ainsi qu'à leurs épouses
Ames très chères tantes, ainsi qu'à leurs époux*

À mes très cher cousins et cousines

Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.

À tous les membres de ma famille, petits et grands

*Veillez trouver dans ce modeste travail l'expression
de mon affection*

À notre chère et dynamique promoteur Mr Yahimi.K

*Un remerciement particulier et sincère pour tous vos
Efforts fournis. Que ce travail soit un témoignage de ma gratitude et
Mon profond respect.*

*À mes cher amies Yasmine, Nour El Houda, Sonia et
Djihane*

*En souvenir de notre sincère et profonde amitié et des moments
Agréables que nous avons passés ensemble.
Veillez trouver dans ce travail l'expression de mon respect le plus
Profond et mon affection la plus sincère.*

À tous mes collègues

*Je vous dédie ce travail et je vous souhaite une vie pleine
de joie.*

*À TOUTES LES PERSONNES QUI ONT PARTICIPÉ A
L'ÉLABORATION DE CE TRAVAIL À TOUS CEUX QUE
J'AI OMIS DE CITER*

Résumé :

La tuberculose Bovine est une maladie, contagieuse, infectieuse, commune à l'Homme et à de nombreuses espèces animales . Connue depuis la plus haute antiquité elle est causée par diverses espèces bactériennes appartenant au genre *Mycobacterium bovis*, «*Mycobacterium tuberculosis* » ainsi que *Mycobacterium avium* ssp. *avium* , Qui doit être déclarée à l'organisation mondiale de la santé animale, elle est caractérisée cliniquement, par une évolution le plus souvent chronique et un grand polymorphisme et anatomiquement, par des lésions inflammatoires, les tubercules . En effet, le nom de tuberculose vient des nodules appelés « tubercules » qui se forment dans les ganglions lymphatiques des individus atteints. Le classement d'une maladie en tant que MRC se fonde sur son impact sur la santé publique, l'économie de l'élevage ou le commerce international. La surveillance de la maladie se fait surtout aux abattoirs et dans une moindre mesure à travers la réalisation de tests d'intradermoréaction (IDR).

Notre étude faite au niveau de la wilaya de Blida dans les cinq dernières années (2014/2018) Plus de 57 carcasses (12285 kg) ont fait l'objet de saisie totale.

La saisie partielle pour le même motif a concerné les organes internes (poumon 787, foie 202) et viandes, Ces saisies représentent une perte économique importante.

Ce grand problème nécessite une collaboration des vétérinaires et les professionnels de l'élevage ainsi que la population pour pouvoir lutter efficacement contre la tuberculose.

Mots clés : Tuberculose bovine – *Mycobacterium bovis* – intradermoréaction – Blida.

ملخص:

مرض السل عند البقر هو واحد من أخطر الأمراض التي تصيب **البقر** ويمكن أن يصيب الإنسان أيضا حيث انه مرض معدي ومشارك بين الإنسان والحيوان, سبب المرض جرثومة تدعى ميكوباكتريوم بوفي (*Mycobacterium bovis*)

وينتج مرض السل الحيواني عن بكتريا المتفطرة البقرية، وهي عدوى مختلفة عن السل البشري، الذي ينتج عن بكتيريا المتفطرة السليلة.و التي يجب أن تعلن للمنظمة العالمية لصحة هذا المرض بتعددية الاعراض على المستوى العيادي.ءما الصفات التشريحية فهي عبارة عن :- درنات السل في الرئتين والعقد اللمفاوية في الصدر(مادة سميكة صفراء تشبة الجبن ومتكلسة).

التي يجب أن تعلن للمنظمة العالمية لصحة الحيوان ،

يعتمد تصنيف هذا المرض على أنه مرض معدي وتأثيره على الصحة العامة، اقتصاد الثروة الحيوانية أو التجارة الدولية. تتم مراقبة المرض بشكل رئيسي في المسالخ ودرجة أقل من خلال أداء اختبارات الحساسية السليلة

قدمت دراستنا على مستوى ولاية البليدة في السنوات الخمس الماضية (2018/2014)

تم ضبط أكثر من 57 جثة (12285 كجم) بالكامل.

كانت النوبة الجزئية لنفس السبب تتعلق بالأعضاء الداخلية (الرئة 787 ، الكبد 202) واللحوم ، وتمثل هذه النوبات خسارة اقتصادية كبيرة.

تتطلب هذه المشكلة الرئيسية تعاون الأطباء البيطريين والمهنيين في مجال الثروة الحيوانية وكذلك السكان ليكونوا قادرين على مكافحة السل بشكل فعال.

الكلمات المفتاحية: السل البقري - المتفطرة البقنية - امتصاص الأدمة - البليدة .

Abstract :

Tuberculosis bovis is a disease, contagious, infectious, common to humans, and many animal species too. Known since ancient times It is caused by various bacterial species coming from the genus "Mycobacterium" all species belonging to the group "tuberculosis" as well as Mycobacterium avium ssp. avium who should be declared to the World Organization for Animal Health, is characterized clinically by a usually chronic course and a large Polymorphism and anatomically by inflammatory lesions, tubers. In fact, the name of tuberculosis comes from the nodules called "tubercles" which are found in the lymph nodes of affected individuals .The classification of an illness as an "Diseases deemed contagious""(RCM) is based on its impact on public health , the livestock economy or international trade. The Surveillance of the disease is mostly done in slaughterhouses and to a lesser extent through intradermal testing. (IDR) . Our study made at the level of the Wilaya of Blida in the last five years (2014/2018) More than 57 carcasses (12285 kg) were completely seized. The partial seizure for the same reason concerned the internal organs (lung 787, liver 202) and meat; these seizures represent a significant economic loss. This major problem requires the collaboration of veterinarians and livestock professionals as well as the population to be able to effectively fight against tuberculosis.

Key words: Bovine tuberculosis - mycobacterium bovis - intradermoreaction - Blida

Sommaire :

Introduction :	1
1. Définition et étiologie :	2
1.2. Etiologie :	3
2. Épidémiologie :	3
2.1. Prévalence de la tuberculose bovine en Algérie et au monde :	3
2.1.1. En Algérie :	3
2.1.2. Au monde :	4
2.2. Mode de transmission de la maladie :	6
2.2.1. Voies de pénétration :	7
2.3. Pathogénie et évolution de la Tuberculose :	8
2.3.1. Conditions qualitatives :	8
2.3.2. Conditions quantitatives :	10
2.4. Les étapes de l'infection :	11
3. Diagnostique de la tuberculose :	12
3.1. Diagnostique anti-mortem (animal vivant):	12
3.1.1. Signes cliniques :	12
3.1.2. Test de tuberculinisation :	13
3.1.3. Test d'interféron gamma (IFN-γ) :	14
3.2. Examen post mortem (abattoir) :	15
3.2.1. Lésions macroscopiques (inspection) :	15
4. Autre diagnostic bactériologique de laboratoire :	17
4.1. Diagnostic bactériologique :	17
4.2. Diagnostic PCR :	17
5. Diagnostique différentiel :	18
6. Traitement :	18
7. Prophylaxie :	19
8. Conclusion :	19
Partie expérimentale	
1. Introduction :	21
2. Objectif :	21
3. Zone d'étude :	21
4. Période de travail :	22

5. Matériel :	23
6. Méthodes :	23
6.1. Le principe de l'IDR :	23
6.2. La préparation du test:	24
6.3. Les étapes :	26
6.4. Lecture et interprétation :	28
7. Technique d'inspection :	29
7.1. Inspection anté mortem :	29
7.1.1. L'abattage :	30
7.2. Inspection post mortem :	31
Résultat :	
8.1. Enquêtes sur le terrain :	35
8.2. Enquêtes au niveau des abattoirs :	37
8.2.1. Saisies totales :	37
8.2.2. Saisie partielle :	38
8.3. Discussion :	40
9. Conclusion :	41
10. recommandations :	42
11. Références	
12. Annexes	

LISTE DES ABREVIATION :

BCG : Bacille Calmette et Guérine

DSA : direction de la santé agricole

IDR : injection intradermique.

M.BOVIS : mycobacterium bovis

MLRC : maladie légalement réputée contagieuse

OIE : office internationale de l'épizootie

OMS : organisation mondiale de la santé

PCR : polymérase chaîne réaction

PPD : dérivé protéinique purifiés.

SCIT : single comparative intradermal

TB : tuberculose bovine

ZN : Ziehl Neelsen (coloration)

.

Liste des figures :

Figure 1 : Répartition géographique de la tuberculose bovine dans le monde de juillet à décembre 2012 (OIE, 2013).....	22
Figure 2:Représentation schématique de la pathogénie et évolution de la Tb (cycle de Runyon), d'après Thorel M.F., 2003.	28
Figure 3: Topographie des ganglions du poumon chez le bovine.	33
Figure 4: Carte géographique de la wilaya de Blida internet 2019.	40
Figure 5: les points d'injection	44
Figure 6: mesure de pli de peau à l'aide d'un cutimètre	45
Figure 7: l'injection de la tuberculine.....	45
Figure 8: Signalement de l'animal.	47
Figure 9: éviscération chez le bovine (pp).....	48
Figure 10: inspection du poumon chez le bovine.(pp)	49
Figure 11: Poumon suspect de tuberculose bovine (pp).....	49
Figure 12: (pp) Foie avec des lésions nodulaires.....	50
Figure 13: Ganglions tuberculeux du poumon chez le bovin (pp).	51
Figure 14: Ganglion tuberculeux de la tête chez le bovin.(pp)	52
Figure 15: évolution de la tuberculose de la wilaya de Blida (2009-2018).	55
Figure 16: Répartition annuelle des saisies totale dans la wilaya de Blida (2014-2018).	57
Figure 17: Répartition annuelle des saisies partielles dans la wilaya de Blida.....	58

Liste des Tables :

Tableau 1: Grille de lecture de l'IDR (d'après Bénet J.J., 2008)	46
Tableau 2: étude épidémiologique de la tuberculose de la wilaya de Blida (2009-2018).(DSA)	54
Tableau 3: Répartition annuelle des saisies totale dans la wilaya de Blida (2014-2018).(DSA).....	56
Tableau 4: Répartition annuelle des saisies partielles dans la wilaya de Blida (2014-2018)(DSA).	57

Introduction

Introduction :

La tuberculose bovine est une maladie infectieuse, contagieuse, chronique des bovin causé par *M.bovis* . Commune a l' homme et de nombreuses espèces animales (**Haddad M., Masselot M. et Durand B., 2004**) Cette maladie est un fléau majeure de l'élevage avec détérioration de l'état général Des animaux et des perte économiques majeure (perte de production , frein d'échange) , l'être humain peut s'infecter en consommant du lait cru ou par contacte direct sans mesure de prévention adaptée, elle peut être responsable d'une proportion notable des cas de tuberculose humaine (jusqu'à 30%).(**O'Reilly and Daborn, 1995**)

Au niveau internationale la tuberculose doit être notifiée par les pays concernés a l'organisation mondiale de la santé (**OMS**). (Déclaration obligatoire) (**OIE**)

Dans les pays industrialisés a cité la France cette maladie est inscrite sur la liste des dangers sanitaire de première catégorie (**art 223-21 du code rural**) l'application de programme de lutte a permis l'éradication de la maladie (0.07%-0.1%) (**CSEDIAEVSKY ., (2013)**).

Contrairement aux pays en voie de développement la maladie reste largement répandue et considère comme une urgence de sante public.

Ce travail est organisé en deux partie la première partie est une étude bibliographique qui rappelle des généralités sur la tuberculose bovine, en insistant sur les différentes méthodes diagnostiques, puis présentation de quelque étude mondiale et la situation en Algérie.la deuxième partie expérimentale sur l'analyse des données d'une étude rétrospective de l'état de la tuberculose bovine des abattoirs de la wilaya de Blida.

L'objectif de notre étude: Préciser la prévalence de la tuberculose dans la wilaya de Blida, en précisant l'évolution de cette maladie.

Partie bibliographique

1. Définition et étiologie :

1.1. Définition:

La Tuberculose bovine (**Tb**) est une maladie infectieuse, d'évolution chronique. Elle est due à *Mycobacterium bovis* (*M. bovis*) principalement mais aussi *M. tuberculosis* (**OIE, 2008**). Elle atteint préférentiellement les bovins mais peut être transmise à d'autres espèces de mammifères dont l'Homme (**zoonose**) **Cosivi et al., (1998)**; réputées sur la liste des maladies contagieuses, a déclaration obligatoire.

1.2. Etiologie :

Dans l'historique de la tuberculose, Koch avait considéré comme unique l'agent de la tuberculose à savoir le bacille tuberculeux qu'il avait découvert et mis en évidence en 1882 pour la première fois (**PEWE, 1992**). Cependant après de multiples recherches, trois nouvelles espèces furent identifiées il s'agit de *Mycobacterium tuberculosis*, *Mycobacterium bovis*, *Mycobacterium avium*. De nos jours, les bacilles tuberculeux regroupent cinq espèces (**BOURDON et coll. 1975**) différentes retrouvées chez l'homme et/ou chez les animaux :

- *Mycobacterium tuberculosis* : bacille tuberculeux humains
- *Mycobacterium bovis* : bacilli tuberculeux bovin,
- *Mycobacterium avium* : bacille tuberculeux aviaire,
- *Mycobacterium africanum* : bacille tuberculeux humain trouvé en Afrique Occidentale et Centrale,
- *Mycobacterium microti* : bacille tuberculeux du Campagnol.

Et d'après leur signification pathogène on distingue 3 groupes :

- Les mycobactéries pathogènes.
- Les mycobactéries saprophytes.
- Les mycobactéries opportunistes.

- La différenciation de ces différentes mycobactéries se fait à travers l'aspect de leurs cultures, leurs propriétés biochimiques, enzymatiques et leurs pouvoirs pathogènes.

Le bacille tuberculeux résiste au agent physique tel que le froid, (à -70° pendant plusieurs années), au antiseptique et désinfectons chimique, acide et bases en solution et au antibiotique tel que la pénicilline et la tétracycline, chloramphénicol.

Le bacille tuberculeux est sensible à la chaleur qui le détruit à 65° en 30 minutes et 80° en 10 minutes et a 100° à 2 minutes d'où l'importance de la pasteurisation ou de la stérilisation du lait avant sa consommation et de traitement thermique des viandes tuberculeux, il est sensible aussi au rayons ultraviolet et la lumière. Ainsi que les produits chimiques tel que :

L'iode, l'alcool à 90°, les dérivés phénoliques entre 3 et 5%, les hypochlorites alcalins, le formol à 3%, le crésyl à 3%, les médicaments tels que l'Isoniazide, l'Ethionamide, l'Ethambutol, la Streptomycine, la Rifampicine, le Prothionamide.(**BOURDON et coll., 1975**)(**Haddad école en 2008**)

2. Épidémiologie :

2.1. Prévalence de la tuberculose bovine en Algérie et au monde :

2.1.1. En Algérie :

La situation de la tuberculose bovine est mal connue. Elle est fréquemment suspectée aux abattoirs. Cette suspicion doit être complétée par les examens de laboratoire. Dans la présente étude, nous rapportons les résultats d'une enquête réalisée durant la période d'août à novembre 2007. Sur un total de 7250 carcasses bovines examinées, 260 présentaient des lésions suspectes de tuberculeuses, soit une prévalence de 3,58%. La distribution des lésions montre une atteinte des ganglions principalement avec un taux de 76,92%. L'examen microscopique des 260 pièces analysées a montré une positivité de 28,85%. L'isolement et l'identification des isolats ont permis de confirmer 134 cultures positives, soit un taux de

51,54%. Parmi ces dernières, 86,57% sont des souches de *Mycobacterium bovis* et 13,43% des souches atypique. Par conséquent, bien que le programme d'éradication existe depuis plusieurs années, la maladie sévit encore en Algérie. **SAHRAOUI et al. ,(2013).**

En plus d'un programme pluriannuel d'assainissement des bovins lancé depuis 1995 et de sa position de maladie à déclaration obligatoire (**décret exécutif n°95_66 du 22/02/1995**), les récents rapports de l'OIE montrent des taux d'infection de 0,49 % et 0,39%, enregistrés en 2001 et en 2003, respectivement (**OIE, 2004**).

2.1.2. Au monde :

La tuberculose bovine est une maladie cosmopolite présente dans toutes les parties du monde, d'après l'organisation mondiale de la Santé animale(**OMS**), 2008 la prévalence de la tuberculose bovine varie entre 9.5 % et 10.6 % en Afrique australe (**Blancou et al 1971**) et de 5.6% et 7.9% en Afrique centrale(**Ngandolo et al., 2009 ,Schelling et al., 2000**)et de 10.8% et 12% en Afrique de l'Est (**Regassa et al., 2008**) ,8.7% et 10% en Afrique de l'ouest (**Durnez et al, 2009**),

En Tanzanie Plusieurs études ont signalé la prévalence du BTB chez les bovins. En pastorale systèmes d'élevage, des études ont rapporté une prévalence individuelle de bovins de 3,6 - 3,7% dans Région de Morogoro (**Durnez et al., 2009; Mwakapuja et al., 2013**) et 0-1% dans la région de Tanga région (**Shirima et al., 2003; Swai et al., 2012**). Dans les petites exploitations laitières, des études ont rapporté une prévalence allant jusqu'à 2% à Tanga (**Swai). et al., 2012**), 0,9% à Dar es Salaam et 0,4 à 1,7% à Kibaha et Morogoro (**Durnez et al, 2009**). Dans les zones montagneuses du sud de la Tanzanie, y compris Iringa, (**Kazwala et al. (2001)**) ont signalé une prévalence de TBB de 13,2% chez les bovins indigènes. Études en Les abattoirs de Morogoro, Tanga et Dar es Salaam ont détecté des lésions pulmonaires tuberculeuses respectivement 1,9%, 0,3% et 0,7% des bovins abattus (**Mellau et al., 2010; Swai et al.,**

2012). 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).

Tels que **La France** qui est officiellement indemne de la tuberculose depuis fin 2000 ; avec une prévalence inférieure à 0.1 % pendant 6 ans mais depuis 2005 on assiste à une augmentation progressive de nombre de cas nuancée par une baisse en 2011 par rapport à 2010. La tuberculose étant une maladie d'évolution lente et dont le diagnostic est complexe

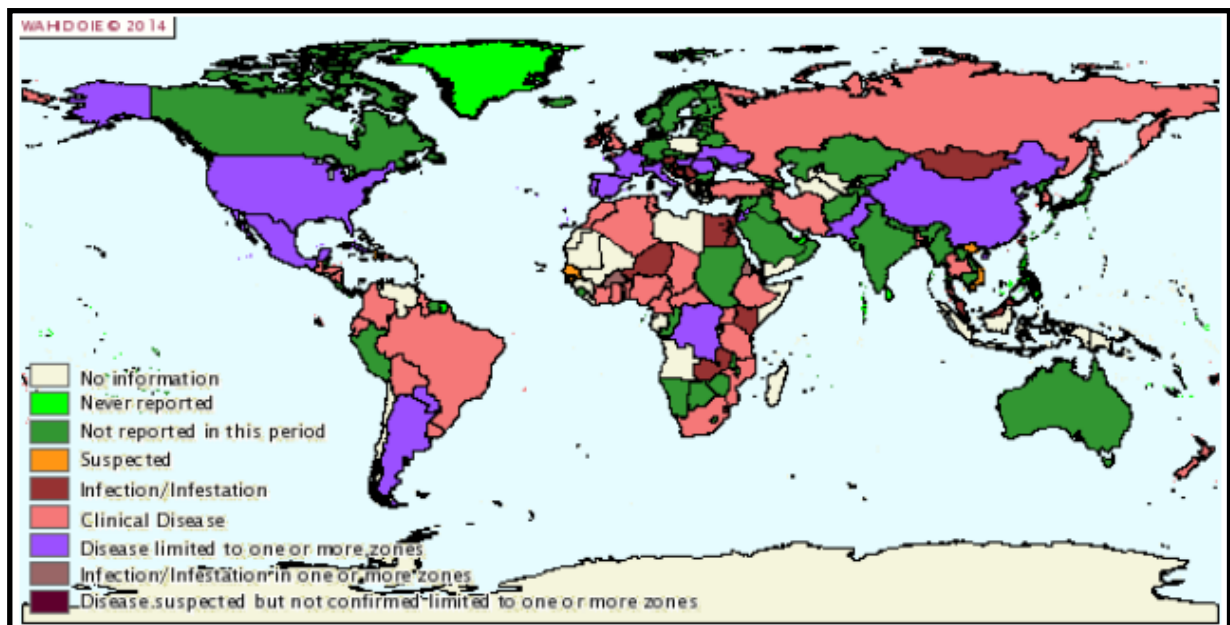


Figure 1 : Répartition géographique de la tuberculose bovine dans le monde de juillet à décembre 2012 (OIE, 2013)

Et souvent tardif l'adoption de mesures de lutte peut se traduire rapidement par une diminution des contaminations mais la diminution de la prévalence n'est observée que plus

tardivement. **(D'après le ministère de l'agriculture de l'agro-alimentaire et de la forêt républicaine française).**

Concernant l'aspect zoonotique, bien que *M. bovis* semble moins virulent que *M.tuberculosis* pour l'homme **(GRANGE, 2001)**, l'agent responsable de la tuberculose bovine est encore isolé chez des patients atteints de tuberculose. La pasteurisation du lait et les campagnes d'éradication de la maladie chez les bovins ont permis une réduction importante du nombre de cas de tuberculose humaine à *M. bovis* dans les pays développés. En revanche, dans les pays en développement, la tuberculose zoonotique sévit encore. En Afrique, *M. bovis* a été isolé chez 1 à 16% des patients humains atteints de tuberculose **(BOUKARY et al., 2011)**. En Amérique Latine, *M. bovis* est responsable de 2% des cas de tuberculose pulmonaire et de 8% des cas de tuberculose extra-pulmonaire, avec des pourcentages plus importants dans les régions où l'élevage laitier est plus intensif **(GRANGE, 2001)**. Des études effectuées dans les pays industrialisés au cours des années 1970 à 1990 montraient que *M.bovis* était en jeu dans 0,3 à 6,4% des cas de tuberculose humaine **(COSIVI et al. 1998)**.

2.2. Mode de transmission de la maladie :

1.La transmission verticale est la transmission de la mère tuberculeuse au fœtus (ou congénitale). Elle n'a jamais été réellement prouvée bien qu'on pense qu'elle soit en cause lors de découverte de cas graves de tuberculose hépatique chez de très jeunes veaux **(Thorel M.F., 2003)**. **Une transmission pseudo-verticale**, par contact étroit entre la mère infectée et le jeune sain, ainsi que via l'ingestion de colostrum et/ou de lait maternel, expliquerait la contamination des jeunes animaux **(Phillips C.J.C., 2003)**.

2. La transmission horizontale peut être directe ou indirecte.

A).La transmission directe par contacts étroits et prolongés entre un individu sain et un individu infecté, par exemple, lors de confinement d'animaux. En effet, lors de la cohabitation à l'étable, le contact muflle à muflle joue un rôle crucial dans la transmission de la maladie. Dans le cas d'une stabulation entravée, ce sont les vaches voisines qui sont infectées alors qu'en stabulation libre, les contacts sont très nombreux et le risque est donc plus élevé. Par ailleurs, les comportements des bovins au pâturage, comme le phénomène de reconnaissance des bovins par des contacts muflle à muflle, peuvent accroître le risque de diffusion de l'infection. **(Costello E. et al., 1998).**

B).La transmission indirecte s'effectue par l'intermédiaire du milieu extérieur contaminé (locaux, pâturages, fèces, eaux, aliments, lait).

2.2.1. Voies de pénétration :

A La voie d'entrée de *M. bovis* peut être déduite du type de lésions observées sur l'animal post mortem (à l'abattoir). En effet, des animaux portant seulement des lésions sur la cavité thoracique sont supposés avoir été infectés par inhalation d'aérosols tandis ceux avec des lésions au niveau des ganglions mésentériques laissent penser qu'ils auraient été infectés par ingestion. Or la majorité des lésions est détectée au niveau du tractus respiratoire et aux ganglions associés **(Bénet J.J., 2008).**

La voie respiratoire est donc considérée comme la voie de pénétration la plus fréquente et redoutable chez les bovins et l'Homme **(Bénet J.J., 2008).**

L'introduction du bacille se fait par inhalation de microparticules (aérosols de 3 à 7 μ m comportant les bacilles) qui se déposent dans les alvéoles pulmonaires où les défenses immunitaires sont les plus faibles et par conséquent où les bacilles vont se multiplier **(Pollock J.M., 2002).**

La voie alimentaire (ou digestive) est considérée comme secondaire, avec des formes de lésions méésentériques retrouvées en nombre faible dans les cas bovins (**Pollock J.M. et Neill S.D., 2002**) ; La contamination s'effectue par ingestion d'aliments, comme le lait, l'herbe, contaminés par des doses bacillaires massives.

Enfin, la littérature concernée présente d'autres voies de pénétration telles que les voies vénérienne(notamment par les inséminations artificielles ou le transfert d'embryon (**Roumy B., 1966 ; OIE, 2010cd**), cutanée (par piqûre ou souillure de plaies) (**Francis J., 1958**) et conjonctivale(**Liesegang T.J. et Cameron J.D., 1980**).

2.3. Pathogénie et évolution de la Tuberculose :

Le *M.bovis* est une bactérie qui touche tous les animaux domestiques, d'élevage, sauvage et l'homme. Les conditions de l'infection et l'évolution de la tuberculose dépendent du pouvoir pathogène de *M. bovis* la sensibilité et la réceptivité de l'hôte qui varient selon plusieurs facteurs (âge, prédisposition génétique, état physiologique) (**Humblet M.F., Boschioli M.L. et Saegerman C., 2009**).

2.3.1. Conditions qualitatives :

2.3.1.1. L'âge :

L'un des principaux facteurs de risque individuel identifié par de nombreuses études est l'âge de l'animal. En effet, le risque d'infection s'accroît avec l'âge puisque la probabilité d'exposition augmente. De plus, des animaux peuvent avoir été infectés très jeunes mais n'exprimer cliniquement la maladie qu'à l'âge adulte. Les mycobactéries sont donc capables de subsister à l'état latent pendant une longue période et se réactiver avec le vieillissement (**Saegerman C., 2009**).

2.3.1.2. Espèce, race, sexe :

Toutes les espèces de mammifères terrestres sont sensibles à l'infection par *M. bovis*. Le caractère racial chez les bovins n'est pas évoqué avec certitude. Enfin la littérature ne montre pas de prédilection de *M. bovis* pour un sexe donné. Mais le mode d'élevage appliqué aux vaches laitières et le stress de la lactation et de la gestation les rendent plus vulnérables à l'infection par *M. bovis* que les mâles. **(Gidel et al, 1969)**

2.3.1.3. Etat général :

Les carences ou excès alimentaires n'ont pas été démontrés avec certitude dans la progression clinique de la Tuberculose.

Certains auteurs ont montré que la résistance des animaux à *M. bovis* était réduite par des carences alimentaires et/ou une alimentation non équilibrée **(Humblet M.F., Boschioli M.L. et Saegerman C., 2009)**.

Ces résultats sont controversés par d'autres auteurs qui ont montré qu'il n'était pas certain que les restrictions alimentaires aient un effet sur la transmission de la maladie **(Costello E. et al., 1998)**. Il n'est donc pas possible de savoir à ce jour, si un faible état d'engraissement de l'animal est un facteur de risque ou plutôt une conséquence de la progression clinique de la Tb **(Humblet M.F., Boschioli M.L. et Saegerman C., 2009)**.

2.3.1.4. Statut immunitaire :

L'immunosuppression est un facteur de prédisposition à de nombreuses maladies. En effet, les bovins immuno-déficients seraient plus sensibles à *M. bovis*. **(Humblet M.F., Boschioli M.L. et Saegerman C., 2009)**.

2.3.1.5. Auto-contamination :

Il est possible qu'un animal puisse s'auto-contaminer. En effet, un animal infecté par voie orale peut émettre des aérosols contaminés pendant le processus de rumination (**Neill S.D. Et al. 1988**). Ensuite, l'animal peut inhaler ces aérosols contaminés ce qui pourrait alors entraîner une infection respiratoire (**Phillips C.J.C. et al., 2003**).

2.3.2. Conditions quantitatives :

Le développement de l'infection dépend aussi de la dose minimale infectante de bacilles, variant principalement selon la voie de pénétration et l'espèce animale inoculée et de la répétition des doses (**Bénet J.J., 2008**).

En effet, la dose infectante par voie respiratoire est largement plus faible que celle par voie orale/alimentaire (digestive). Lors de contamination par voie respiratoire, seuls quelques bacilles (< 6 contenus dans les aérosols) peuvent conduire chez de nombreuses espèces à une infection tuberculeuse. Au contraire, la dose nécessaire pour infecter des veaux par voie orale est de 4×10^8 bacilles selon (**Neill S.D., O'Brien J.J. et Hanna J. en 1991**). L'inoculation d'une dose unique de bacilles tuberculeux entraîne des lésions bénignes évoluant vers la stabilisation, des doses plus faibles mais répétées dans le temps, favorisent l'apparition d'une tuberculose évolutive (**Bénet J.J., 2008**).

2.4. Les étapes de l'infection :

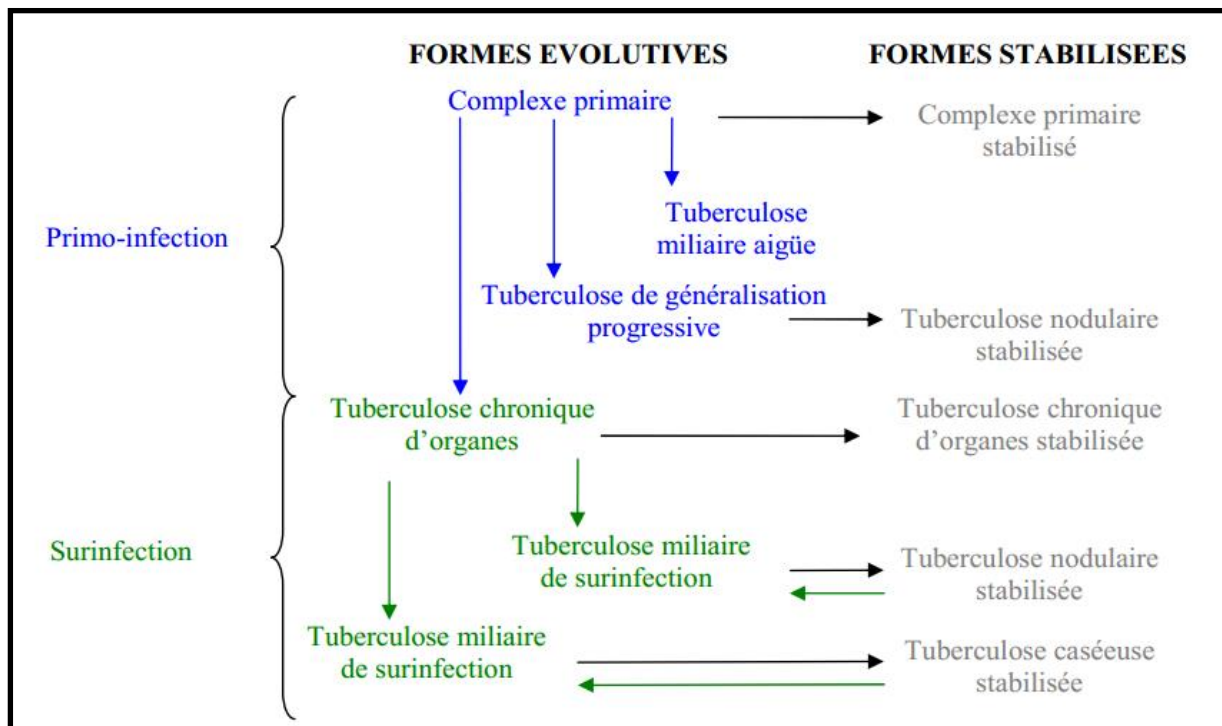


Figure 2: Représentation schématique de la pathogénie et évolution de la Tb (cycle de Runyon), d'après Thorel M.F., 2003.

A D'un point de vue pathogénique, la Tb a une incubation lente, d'évolution chronique et est habituellement caractérisée par la formation de granulomes nodulaires ou tubercules.

- **La primo-infection** : correspond à la première contamination d'un individu non immunisé, c'est-à-dire à la pénétration dans l'organisme de bacilles tuberculeux qui sont ensuite rapidement phagocytés par les macrophages (réponse non spécifique). Alors qu'une partie seulement des bacilles est détruite, l'autre partie se multiplie dans les cellules qui les ont phagocytés (Thorel M.F., 2003 ; Bénet J.J., 2008).

Cette primo-infection se caractérise par un « complexe primaire » qui comprend une lésion initiale, le chancre d'inoculation (visible à 8-15 jours) diversement localisé selon la voie de l'infection puis, l'adénopathie du nœud lymphatique correspondant.

Les trois évolutions possibles de ce complexe primaire sont : une guérison, une stabilisation ou une généralisation précoce. (Thorel M.F., 2003 ; Bénet J.J.,2008).

- **Généralisation** : peut-être progressive (d'évolution lente) ou par poussées aiguës dans les cas défavorables, comme le passage par la voie lympho-hématogène des bacilles, une tuberculose de généralisation. Elle se traduit par une tuberculose miliaire aiguë et disséminée rapidement ou bien une tuberculose de généralisation progressive (Thorel M.F., 2003).

Cependant, ces formes peuvent passer à l'état quiescent, caractérisé soit par une calcification des lésions (visible à 2 semaines), soit par un enkystement, soit par un remaniement fibreux, durant toute la vie de l'animal ou donner lieu à une généralisation tardive (Thorel M.F., 2003).

Chez les bovins, la primo-infection est généralement asymptomatique et sera révélée par une réaction tuberculique positive (résultant d'une réponse immune acquise) (Panteix G., 2007).

Les signes cliniques observés chez les animaux atteints de Tb ne sont pas pathognomoniques (De la Rua-Domenech R. et al., 2006).

3. Diagnostique de la tuberculose :

3.1. Diagnostique anti-mortem (animal vivant):

3.1.1. Signes cliniques :

Les signes cliniques restent longtemps inaperçus et l'animale affecté conserve toute l'apparence d'une parfaite santé. Cela signifie que la tuberculose reste à l'état d'infection inapparente pendant des mois voire des années ; ce qui fait dire aux scientifiques que dans la tuberculose, l'infection est de règle et la maladie l'exception. Par conséquent, une suspicion de la maladie à partir des symptômes ne peut être faite qu'après une grave et longue atteinte d'un organe et/ou d'un tissu. Ainsi les symptômes généraux se caractérisent par :

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

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

A côté de ces symptômes généraux, il y a des symptômes locaux suivant la localisation du bacille tuberculeux. Nous identifions donc différents types de tuberculose pouvant évoluer seuls ou associés. Les tuberculoses pulmonaire, intestinale et mammaire sont les plus fréquentes et les plus graves, ouvertes et contagieuses. D'autres localisations sont possibles : hépatique, splénique, génitale, oculaire, nerveuse et aussi dans les séreuses. Nous ne détaillerons pas ces symptômes parcequ'ils ne sont pas pathognomonique à la tuberculose. Par conséquent, la détection repose sur une approche expérimentale (tuberculation) et épidémiologique.

3.1.2. Test de tuberculinisation :

Le test cutané à la tuberculine est considéré comme la méthode standard pour la détection de tuberculose chez les animaux vivants (OIE, 2016). Le test consiste à mesurer l'épaisseur d'une zone rasée de la peau sur le cou ou la queue se plie avec un pied à coulisse (**Hauptner Herberholz, Allemagne**), suivie d'une injection intradermique de tuberculine bovine purifiée dérivé protéique (**PPD, Agence des laboratoires vétérinaires, Weybridge, Royaume-Uni**) dans la surface mesurée, remesurer le pli de peau est effectué après 72 heures pour détecter le gonflement due à une réaction d'hypersensibilité retardée (**Monaghan et al., 1994**). Le test TST a été utilisé diagnostic ante mortem d'infection tuberculeuse latente et active chez

l'animal, pour les tests et programmes d'abattage ainsi que les campagnes d'éradication de la tuberculose **(OIE, 2008)**.

Des résultats négatifs ont été rapportés. Plusieurs facteurs peuvent conduire à des résultats faux négatifs, y compris :

- le test des animaux nouvellement infectés (3-6 semaines)
- immunodéprimés; en utilisant faible PPD expirés ou stockés de manière inappropriée
- utilisant des doses ou une injection incorrecte.
- si différentes personnes prennent les première et seconde mesures de peau

(Humblet et al., 2010).

Le test à la tuberculine a une sensibilité et une spécificité allant de entre 96-98,8% et 68-95%, respectivement **(Monaghan et al, 1994)**.

3.1.3. Test d'interféron gamma (IFN- γ) :

Le test à l'interféron gamma est un test cellulaire in vitro de la tuberculose bovine **(Wood et al., 2001)**. Le test peut être utilisé en parallèle avec le test tuberculinique intradermique pour permettre la détection d'un plus grand nombre d'animaux infectés avant qu'ils ne deviennent une source de infection pour d'autres animaux ainsi qu'une source de contamination de l'environnement **(Gormley et al., 2006)**. La méthode d'essai mesure la concentration d'interféron gamma (IFN- γ), qui est libéré par des lymphocytes T spécifiques en raison d'une infection tuberculeuse **(Durnez et al., 2012)**. Il y a peu de réactions croisées avec d'autres maladies **(Durnez et al., 2012)**. De nombreux pays utilisent le test IFN- γ comme test en série du test cutané afin d'accroître la spécificité du test **(Schiller et al., 2009)**.

3.2. Examen post mortem (abattoir) :

3.2.1. Lésions macroscopiques (inspection) :

L'examen post mortem des animaux abattus au niveau des abattoirs se fait par une inspection visuelle à la lumière, palpation de la main et incision des organes et des tissus pour rechercher la présence de lésions tuberculeuses ou granulomes.

Cette méthode de détection nécessite du personnel qualifié qui sait comment identifier le type de tuberculose et les lésions.

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

1 - localisées : tubercules d'aspects variables selon leur stade évolutif, allant de la granulation de la taille d'une tête d'épingle au volumineux nodule avec un centre occupé par une substance blanc-jaunâtre (le caséum), puis caséo-calcaire, enfin calcifié et qui est entouré par une capsule fibreuse d'épaisseur variable. Ce sont les lésions retrouvées dans la majorité des cas en abattoir.

2 - étendues et mal délimitées : infiltrations exsudatives étendues à tout un territoire ou un organe. Cet aspect lésionnel est plus rare.

3 - épanchements (exsudat inflammatoires, séro-fibrineux, séro-hémorragiques, riches en cellules lymphocytaires) dans les cavités séreuses (pleurésie, péricardite, péritonite), les articulations ou les méninges. Les épanchements liés à l'infection tuberculeuse sont retrouvés de manière très exceptionnelle.

Les nœuds lymphatiques sont également caséux, caséo-calcaires ou calcifiés, ils peuvent être hypertrophiés et présenter des granulations.

En général, les lésions sont de très petite taille (de l'ordre de quelques millimètres) et leur détection nécessite un examen approfondi. Les lésions viscérales sont en principe

accompagnées d'une infiltration des nœuds lymphatiques, mais les nœuds lymphatiques sont souvent les seuls à présenter des lésions, d'où la nécessité de rechercher ces adénopathies surtout si les lésions viscérales sont peu nombreuses. Les lésions, le plus souvent caséuses, peuvent s'ouvrir sur une voie de drainage naturelle (tube digestif, bronches...) donnant des formes ouvertes de tuberculose à l'origine de sécrétions visibles extérieurement.

La grande majorité des lésions (70 à 90%) se trouve dans la cavité thoracique ou au niveau de la tête et concerne les nœuds lymphatiques bronchiques, trachéo-bronchique retro-faryngien et médiastinaux et les poumons : cette localisation est à relier au mode de transmission respiratoire et à la pathogénie de *M. bovis*. Les lobes

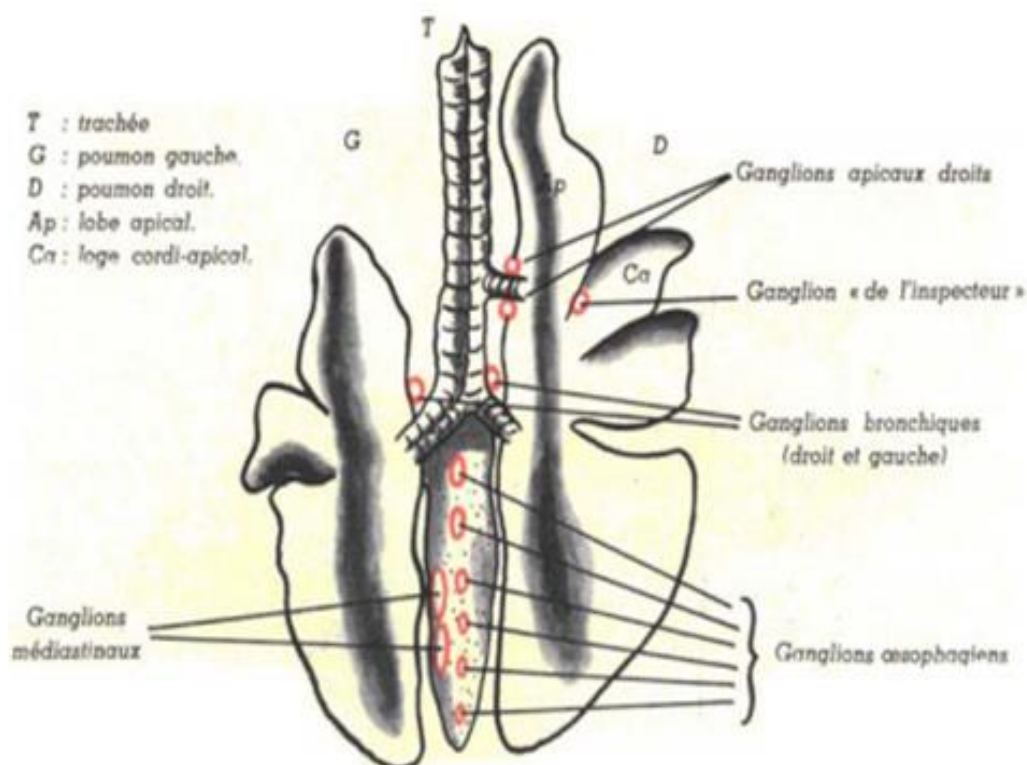


Figure 3: Topographie des ganglions du poumon chez le bovin.

Caudaux sont les plus atteints (**NEILL et al., 1994**). La présence de lésions au niveau du Tractus digestif est possible et peut être reliée à une contamination digestive primaire ou être secondaire à une infection respiratoire dans le cas où l'animal infecté avale son mucus contaminé. Certains animaux portant des lésions ne présentent pas de symptômes avant d'être abattus, puisqu'il faut une atteinte lésionnelle importante et étendue pour mener à l'expression clinique de la maladie (**OIE, 2008**). Une coexistence de lésions aiguës et de lésions plus anciennes est souvent observée.

4. Autre diagnostic bactériologique de laboratoire :

4.1. Diagnostic bactériologique :

Les lésions tuberculeuses suspectes recueillies chez des animaux abattus sont cultivées à Lowenstein-Jensen Milieu (L-J) contenant du glycérol ou du pyruvate en vue de l'isolation de mycobactéries espèce telle que décrite par **Wood et al. (1992)**. La croissance des mycobactéries est confirmée par démonstrations de bactéries acido-rapides par coloration Ziehl-Neelsen (ZN) et microscopique examen tel que décrit par **Neill et al. (1994)**. La méthode est considérée comme définitive diagnostic de la tuberculose chez les animaux (**OIE, 2016**). Cependant, lorsqu'on utilise la culture en raison de la lenteur mycobactéries, il faut environ 6 à 8 semaines pour confirmer la maladie.

4.2. Diagnostic PCR :

Récemment, de nouvelles méthodes de diagnostic moléculaire rapides et sensibles ont été développées, qui peut détecter l'ADN bactérien dans diverses matrices telles que l'eau, le lait, l'urine, les selles et le sol (**Paul Barrow et al. 2018**). Détection de la tuberculose à l'aide d'une chaîne de polymérase réactions de réaction (PCR) peut fournir des résultats rapides et fiables et réduit considérablement le temps nécessaire pour confirmation (c'est-à-dire de plusieurs semaines à un jour), permettant ainsi la possibilité de prendre mesures de contrôle

opportunes pour empêcher la propagation de la maladie dans les troupeaux ainsi que dans communauté (**Paul Barrow et al.2018**). La méthode amplifie l'ADN des fragments de Mycobactéries pour identifier les espèces de Mycobactéries, quelle que soit leur cellule viabilité (**De la Rua-Domenech et al., 2006; Medeiros et al., 2010**). Cependant, la méthode peut être appliquée en parallèle avec la culture bactériologie pour les échantillons biologiques tels que le lait ainsi que la méthode SCIT (Single Comparative Intradermal Skin Test) chez les animaux vivants.

Par exemple, de l'ADN de *M. bovis* a été détecté dans des échantillons de lait provenant de Vaches positives au SCIT (**Zumárraga et al., 2012; Figueiredo et al., 2012**). En outre, une étude Au Brésil, *M. bovis* a été détecté dans des échantillons de lait dans 5 échantillons sur 8 (62,5%) du SCIT vaches négatives (**Zarden et al., 2013**) indiquant que la sensibilité plus élevée de la molécule Cette méthode peut être utile pour détecter les animaux qui perdent des bactéries dans le lait toujours négatif sur les tests BTB traditionnels.

5. Diagnostic différentiel :

La tuberculose sur le plan clinique peut se confondre avec la forme pulmonaire de Certaines maladies telles que **la pasteurellose et la Péripleumonie contagieuse bovine, Actinomyose, actinobacillose, leucose bovine enzootique.**

Sur **le plan lésionnel**, les lésions de la tuberculose peuvent se confondre d'avec celles de la **Nocardiose** (C'est une maladie provoquée par la bactérie aérobie Gram-positif à filaments ramifiés *Nocardia, mesotheliome.*

C'est pourquoi le diagnostic doit faire appel à l'épidémiologie et à la bactériologie pour Différencier ces pathologies.

6. Traitement :

Le traitement antituberculeux est délicat et répond à 4 règles fondamentales:

- il doit comporter au moins deux médicaments aux quels les bacilles sont sensibles
- le médicament doit être administré à une posologie suffisante et de façon régulière
- il doit être maintenu pendant une durée suffisante sans aucune interruption pendant
Des mois

- il s'adresse à des individus au repos et placés dans un état d'isolement

Compte tenu des difficultés d'application de ces règles chez les animaux, le traitement Antituberculeux reste théorique.

Le risque que cela peut entraîner est la sélection de souches résistantes et le blanchiment des animaux malades. C'est pourquoi le traitement de cette maladie est proscrit chez les animaux surtout que ce sont les mêmes antibiotiques qui sont utilisés en thérapeutique humaine (**Mark Chambers et al., 2018**).

7. Prophylaxie :

Dans la lutte contre la tuberculose bovine, seule la prophylaxie sanitaire est utilisée, tout au moins dans les pays faiblement infectés. On prendra des mesures défensives en zone indemne par la protection des effectifs et la certification de leur qualité. En zone infectée, on prendra des mesures offensives: le dépistage et l'assainissement des cheptels bovins tuberculeux, assortis d'une désinfection et d'un aménagement hygiénique des étables.

D'autres chercheurs trouvent qu'il faut protéger les veaux par la vaccination

Au BCG lors qu'ils sont exposés dans une zone fortement contaminée. (**Cosivi et al., 1998**)

8. Conclusion :

Bien que considérée comme une zoonose majeure (**Organisation mondiale de la Santé, 2006**), La tuberculose à *Mycobacterium bovis* est une maladie négligée, aussi bien chez l'homme que chez l'animal, dans les pays en voie de développement où elle n'a été que très peu étudiée. La nature des souches circulantes de *M. bovis*, leur distribution géographique sont très peu connus dans cette région. L'importance épidémiologique et les conséquences économiques de la tuberculose au sein des différents systèmes de production sont aussi largement mésestimées du fait de la faible capacité de diagnostic des abattoirs et des laboratoires. Par ailleurs, la présence de nombreux facteurs de risque de transmission de la maladie et l'absence de mesures adéquates de contrôle contribuent fortement à la dissémination de la tuberculose à *M. bovis*. Les données de la littérature montrent que la maladie est largement distribuée dans les populations animales, mais avec un taux de prévalence très variable. La tuberculose bovine constitue également une sérieuse menace pour la santé humaine du fait de l'insuffisance des mesures d'hygiène comme la pasteurisation du lait, du contact étroit entre l'homme et le réservoir animal (principalement dans les élevages).

Partie expérimentale

Partie expérimentale

1. Introduction :

La tuberculose est une maladie très ancienne et très répandue au niveau mondial. et considérée l'une des dix premières causes de mortalité dans le monde **en 2016** : 10.4 millions de personnes malades, 1.7 millions sont morts, l'Algérie aussi enregistre 22389 cas malades d'après (**l'OMS**).

Elle affecte le bétail de manière chronique et insidieuse. (**Cosivi et al., 1998**). La maladie due à *M. bovis* ou *M. Tuberculosis* est donc inscrite sur la liste des maladies réputées contagieuses (MLRC) fixée selon (l'article **223-21 du code rural**). Elle a été définie par les experts de l'Organisation Mondiale de la Santé (**OMS**) au congrès de Vienne en 1952 comme «une maladie ou une infection qui se transmet naturellement des animaux vertébrés à l'Homme et inversement», la plus dommageable qui puisse affecter l'agriculture (**Von Behring 1901**)

2. Objectif :

L'objectif de notre étude:

- Etude de la prévalence de la tuberculose dans la wilaya de Blida, en précisant l'évolution de cette maladie

3. Zone d'étude :

Notre travail s'est déroulé au sein de la wilaya de Blida qui est située dans le tell central. Elle est délimitée :

- A l'est par les wilayas de **BOUMERDES** et de **BOUIRA**
- au nord par les wilayas d'**ALGER** et de **TIPAZA**

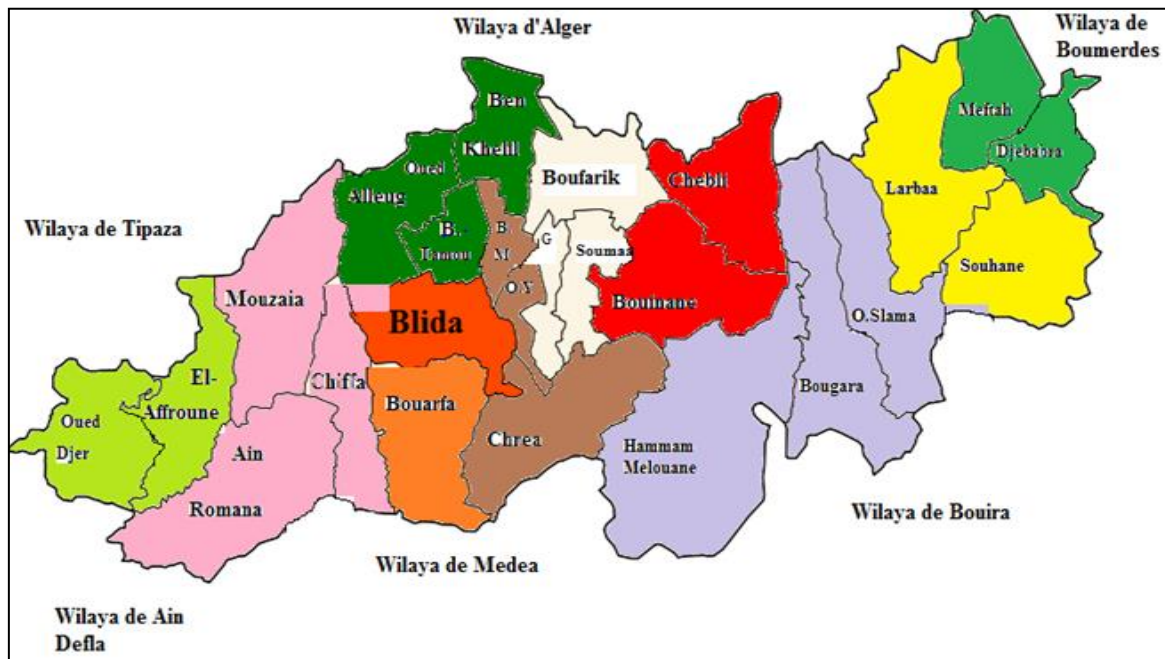


Figure 4: Carte géographique de la wilaya de Blida internet 2019.

- au sud par les wilayas de **MEDEA** et d'**AIN DEFLA**

Le relief se compose surtout d'une importante plaine très fertile (Mitidja) ainsi que d'une chaîne de montagnes au sud (Atlas Blidéen, culminant à 1.600 m). Les pentes (>30%) sont sujettes à une érosion intense, là où la couverture forestière fait défaut. Les conditions climatiques sont favorables. Les précipitations atteignent leur apogée de Décembre à Février (30-40 % des précipitations annuelles). Avec une superficie de 147.862 ha, elle possède un patrimoine forestier évalué à 65.253 ha, avec un taux de boisement de 44 % (23.254 ha de forêt, 30.720 ha de maquis et de reboisement et 11.279 ha de parcours).

4. Période de travail :

Ce travail expérimental a été mené pendant 4 mois, allant du mois de décembre 2018 au mars 2019.

Le travail s'est déroulé sur 2 étapes :

- La récolte des informations de dépistage par IDR (injection-intra dermique) (DSA).
- La récolte des informations de saisie totale et partielle des viandes de saisie (abattoirs).

Matériel et méthodes

5. Matériel :

1) la récolte des informations du registre de DSA (direction du secteur agricole) sur le dépistage de la tuberculose par la technique IDR :

L'injection intradermique permet de réaliser une intradermoréaction, test immunologique qui sert en médecine bovine à mettre en évidence une hypersensibilité cellulaire essentiellement utilisée lors de la prophylaxie sanitaire. Afin de détecter les animaux infectés par *MYCOBACTERIUM tuberculosis* et bovis pouvant être utilisés dans la détection précoce des animaux infectés inapparents de la paratuberculose dans un élevage infecté, mais c'est une méthode peu fiable (mauvaise sensibilité et spécificité) En utilisant :

- seringue à tuberculiner
- paire de ciseaux .bombe de couleur ; tondeuse
- ampoule de tuberculine (bovine a 20000UCT/ml .aviaire a 25000UI/ml)
- cutimètre a ressort.

2) la récolte de l'information du registre de DSA (direction du secteur agricole) concernant les saisies totale ou partielle au niveau des abattoirs

6. Méthodes :

6.1. Le principe de l'IDR :

La tuberculose est due à l'infection par une mycobactérie :

Mycobacterium bovis. L'intradermo tuberculination est basée sur le même principe que les tests allergiques réalisés chez l'homme (cuti ou allergie au pollen) :

lorsqu'on injecte des fractions de mycobactéries à un animal ayant déjà été en contact avec ces mêmes mycobactéries, il se produit alors une réaction allergique. La réaction allergique se manifeste par un épaissement de la peau à l'endroit de l'injection

accompagné parfois de rougeur, douleur, chaleur, œdème ; elle est contrôlée 72 heures après l'injection.

Les allergènes utilisés sont des tuberculines :

- La tuberculine bovine qui contient une fraction (sans danger) de l'agent de la tuberculose bovine, *Mycobacterium bovis*.
- La tuberculine aviaire qui contient une fraction de *Mycobacterium avium* (agent de mycobactérioses atypiques).

6.2. La préparation du test:

L'intradermo tuberculation est la seule méthode disponible en routine ; elle doit être réalisée dans de bonnes conditions et selon un protocole précis pour permettre une interprétation correcte des résultats :

- La préparation de troupeau : rassemblement des animaux à tester, les moyens de contention efficaces, un déparasitage préalable des animaux est conseillé,
- Prévoir un nombre suffisant de personnes pour aider lors de travail (contention, aide à l'enregistrement des mesures)

- **La contention est Primordiale :**

La méthode nécessite des mesures précises de pli de peau (en mm) des injections de petites quantités de tuberculines (0,1 ml), réalisées dans l'épaisseur de la peau (le derme) et non en sous cutanée ; Pour que les IDR soient interprétables, il faut donc que les animaux soient bien immobilisés. Au cornadis ou à l'attache individuelle, on doit assurer une bonne contention des animaux au moment de l'injection et pour la lecture. On doit préparer des cordes pour prendre les animaux à la tête si nécessaire.

6.3. Les étapes :

- **Repérage des sites d'injection : à l'encolure uniquement**

Vérification : préalable de l'absence de nodule ou de lésion aux endroits visés

Repérage : indispensable du lieu d'injection de la tuberculine : coupe des poils aux ciseaux ou à la tondeuse.



Figure 5: les points d'injection

D'injection (DB0 et DA0). Les mesures sont relevées dans un tableau. Mesure du pli de peau systématique avec un cutimètre avant l'injection pour chaque lieu

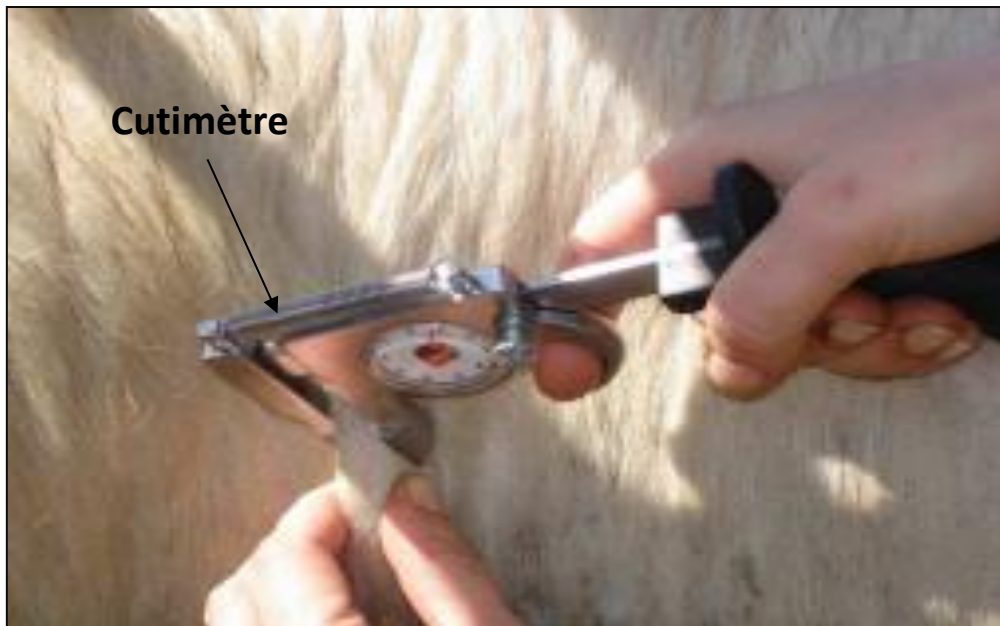


Figure 6: mesure de pli de peau à l'aide d'un cutimètre

- **Injection de la tuberculine**

Injection intradermique (dans l'épaisseur de la peau) de chacune des tuberculines : une petite papule doit apparaître. Toute vaccination ou toute administration de produit doit être reportée après la lecture du test.

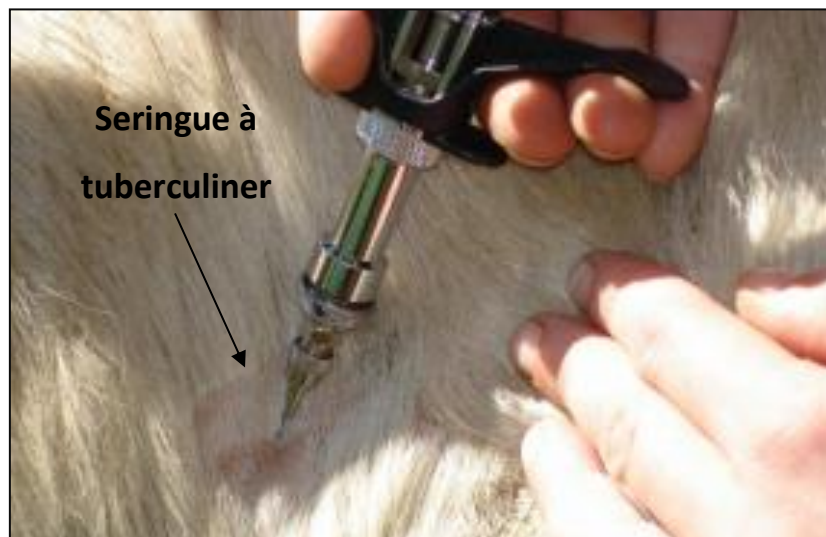


Figure 7: l'injection de la tuberculine

6.4. Lecture et interprétation :

- La lecture doit avoir lieu à 72 heures minimum après l'injection (la contention est indispensable). Elle peut être réalisée jusqu'à 96 heures
- Le vétérinaire vérifie par une palpation soigneuse chaque site d'injection :

En l'absence de réaction, le test est considéré négatif.
- La réaction est considérée positive dans les cas suivants :
 - observation à la palpation du site d'injection de la tuberculine des signes évidents inflammatoires tels que l'œdème, l'exsudation, la nécrose, la douleur ou réaction inflammatoires des vaisseaux et ganglion lymphatique de la région.
 - observation des signes cliniques discrets à la palpation du site d'injection, associé à une augmentation du pli cutané supérieur ou égale à 4 mm.
 - Observation des signes grave d'une tuberculose clinique sur un animal qui a réagi négativement à l'I.D.R et appartenant à un troupeau reconnu infecter.
- La réaction est considérée négative si l'on n'observe pas de réaction ou si on note un gonflement circonscrit associé à une augmentation d'épaisseur du pli cutané ne dépasse pas 2 mm sans signe cliniques.
- La réaction considérer comme douteuse lorsque l'augmentation de l'épaisseur du pli cutané est supérieure à 2 mm et inférieure à 4 mm.

Tableau 1: Grille de lecture de l'IDR (d'après Bénet J.J., 2008).

Lecture qualitative	Lecture quantitative	Interprétation
Réaction inflammatoire nette	$X > 4$	Réaction positive
Réaction faible ou nulle	$X < 2$	Réaction négative
Réaction inflammatoire discrète	$2 < X < 4$	Réaction douteuse

7. Technique d'inspection :

Les modalités d'inspection des carcasses bovines imposent un examen visuel des poumons, de la tête, du tractus gastro-intestinal, du foie, de la rate et des reins. Il est également obligatoire de procéder systématiquement à l'observation de tous les ganglions lymphatiques des organes dits « porte d'entrée » en réalisant des coupes multiples permettant de détecter des lésions de petite taille

7.1. Inspection anté mortem :

- Document sanitaires. (c'est un guide qui propose une méthode d'intervention standardisée permettant d'aboutir, après examen de la situation sanitaire des animaux)
- Laisser passer titre d'élimination.



Figure 8: Signalement de l'animal.

- Isolement.

7.1.1. L'abattage :

- Animaux marqués d'un « T » (tuberculose) éliminés dans le cadre de la Prophylaxie :
 - Isolement et abattage sanitaire.
- Animaux non marqués : veaux ; BVs dont l'IDR négatif, autre animaux.
 - Abattage normal.



Figure 9: éviscération chez le bovine (pp).

7.2. Inspection post mortem :

- Examen des séreuses : plèvre, péritoine, et rétro péritoine.
- Examen des surfaces musculaires.
- Examen des surfaces osseuses.
- Examen des viscères.



Figure 10: inspection du poumon chez le bovine(pp).

Exploration de tous les ganglions de la carcasse et du 5ème quartier.



Figure 11: Poumon suspect de tuberculose bovine (pp).



Figure 12: (pp) Foie avec des lésions nodulaires (pp).



Figure 13: Ganglions tuberculeux du poumon chez le bovin (pp).



Figure 14: Ganglion tuberculeux de la tête chez le bovin (pp).

Résultats et discussion

8. Résultat :

8.1. Enquêtes sur le terrain :

Les données du terrain ont été essentiellement tirées des rapports d'activité des vétérinaires de la direction de la sante agricole dans le cadre de dépistage et prophylaxie de la tuberculose sur une période de 2009-2018.

Tableau 2: étude épidémiologique de la tuberculose de la wilaya de Blida (2009-2018).

Année	Nombre de tête dépiste	Nombre positif « T+ »	Prévalence %
2009	765	05	0.6
2010	458	04	0.8
2011	99	03	3.03
2012	107	01	0.9
2013	977	01	0.1
2014	288	00	00
2015	92	00	00
2016	484	03	0.6
2017	184	00	00
2018	133	00	00

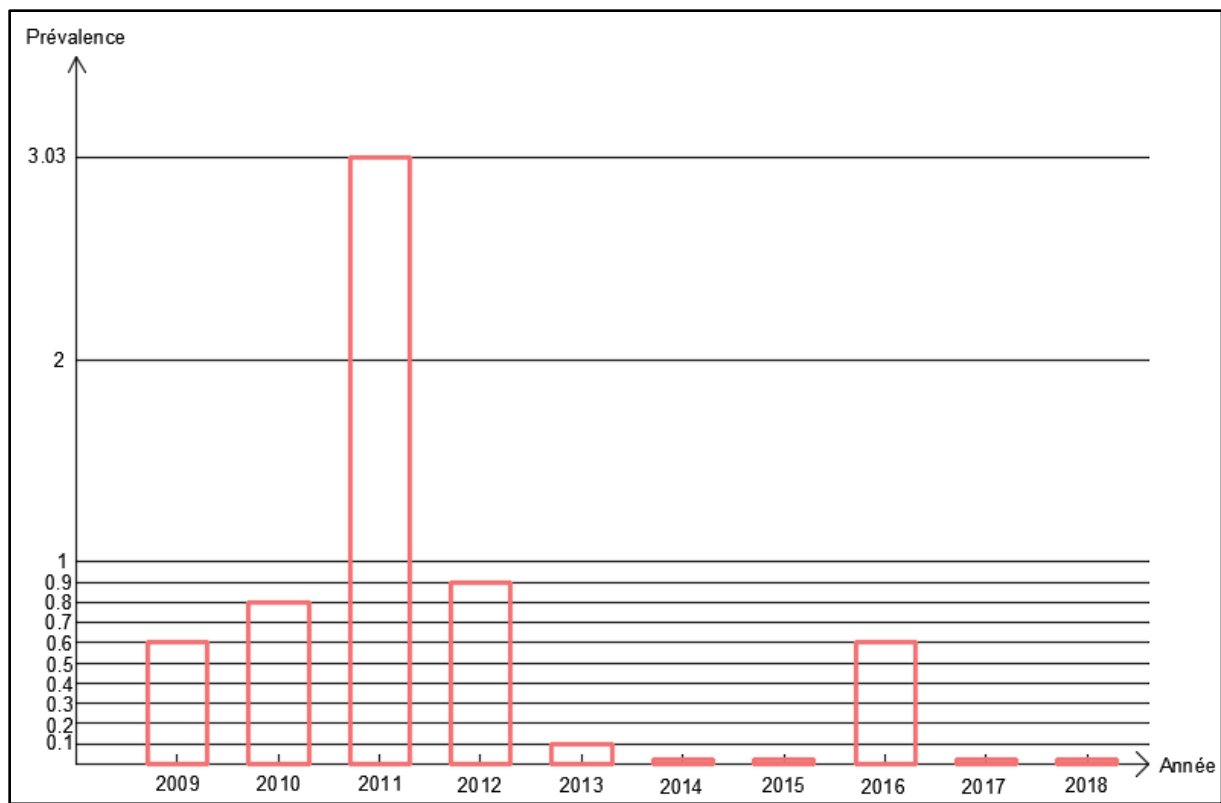


Figure 15: évolution de la tuberculose de la wilaya de Blida (2009-2018).

➤ **Traitement des données :** l'ensemble des données était saisi dans un tableau Microsoft Excel ce qui a permis de faire des calculs et élaborer se graphe de synthèse des résultats de la tuberculose de la wilaya de Blida.

En 2009, 5 cas positifs, ont été identifiés sur 765 tête dépistés, l'année suivante a permis la découverte de 4 cas sur 458 tête dépiste, en 2011 le dépistage a été réduit à 99 tête et a permis la découverte de 3 cas, puis le nombre de cas est descendus au même temps qu'une baisse de nombre de tête dépisté.

Dans cette partie nous analyserons les résultats obtenus au cours de l'étude dont l'objectif est de décrire la situation épidémiologique de la tuberculose bovine en se basant sur les données de DSA. L'observation de la prévalence qui est de :

(0.6%),(0.8%),(3.03%),(0.9%),(0.1%),(00%),(00%),(0.6%),(00%) nous permet d'affirmer de

façon globale la problématique de la tuberculose bovine dans la willaya de Blida ou cours des 10 dernière année.

A signale que l'intradermoréaction est un test opérateur dépendant et d'appréciation subjectif avec une grande spécificité et une sensibilité moindre « faut positif et de faut négatif fréquent »nécessitant d'être complété par un test plus objectif « test de dosage d'interférent Gama » qui est un test facile couteux pratiqué surtout dans les pays développé.

8.2. Enquêtes au niveau des abattoirs :

8.2.1. Saisies totales :

Les saisies totales représentent le retrait de toutes les carcasses et les organes, de la Consommation humaine (tableau 3).

A Blida durant les cinq dernières années on a observé sur 26738 abattages, 57 cas De saisies totales soit 12285 kg de viande.

Tableau 3: Répartition annuelle des saisies totale dans la wilaya de Blida (2014-2018).

année	Tête abattus	Nombre de saisies	Estimation Kg
2014	7280	5	780
2015	6818	8	1300
2016	6914	8	1578
2017	6607	21	3674
2018	5937	23	4953

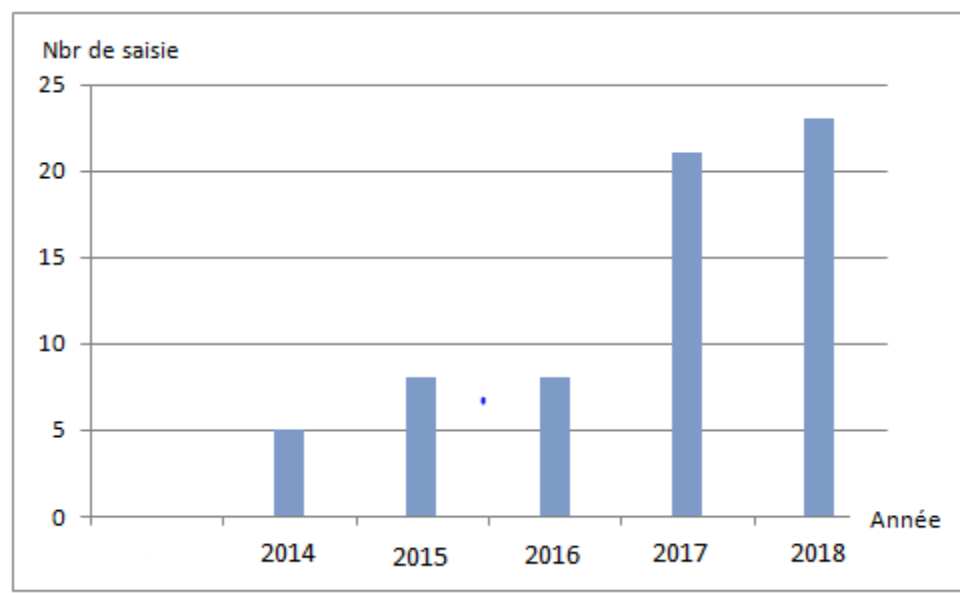


Figure 16: Répartition annuelle des saisies totale dans la wilaya de Blida (2014-2018).

8.2.2. Saisie partielle :

La saisie partielle consiste à retirer de la consommation une partie de la carcasse d'un animal. Dans les abattoirs de Blida sur un total 26738 abattage 787 cas de saisies de poumon et cœur et 202 cas de saisies de foie.

Tableau 4: Répartition annuelle des saisies partielles dans la wilaya de Blida (2014-2018).

Année	Tête abattus	Nombre de saisie		
		Foie	Poumon	Totale
2014	6818	35	114	149
2015	7280	40	152	192
2016	6914	47	161	208
2017	5937	48	176	224
2018	6607	32	184	216
Totale	33556	202	787	989

- d'après le tableau ci-dessus les saisies de poumon sont plus importantes (2.9%) que les saisies du foie (0.75%). Ce qui montre la prédilection du bacille tuberculeux à cet organe (poumon), confirmée par plusieurs études : (Mali déclare 68% de saisie du poumon et 19% foie dans une étude faite en 2005, (Pearson et Lepper A., 1973), l'Algérie déclare 260 cas, 15,77% saisie du poumon et 3.08 % foie d'après (SAHRAOUI.N, GUTARNI, F. BOULAHBAL).

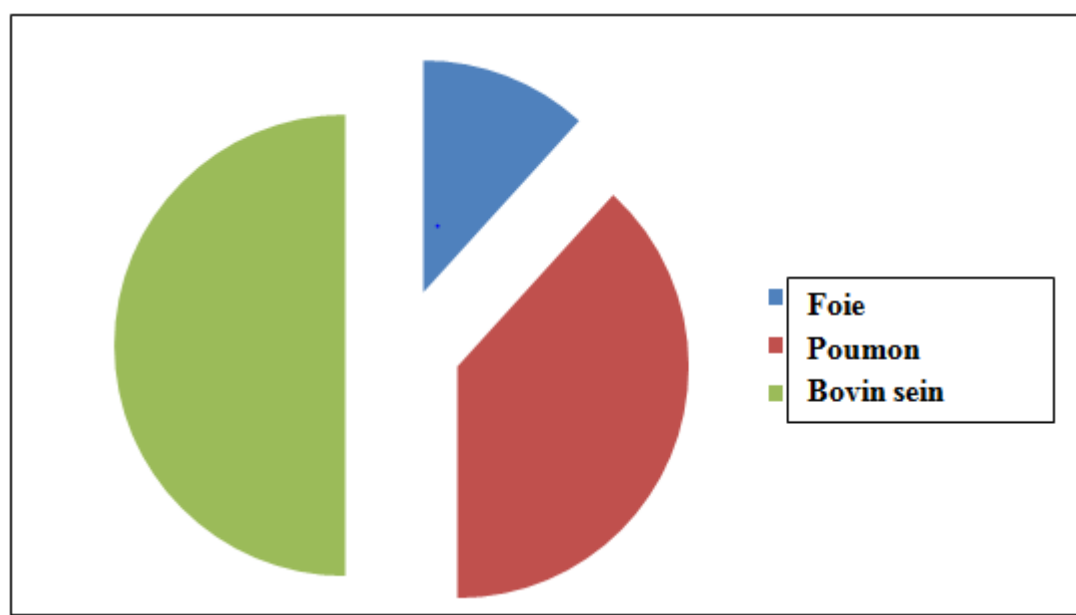


Figure 17: Répartition annuelle des saisies partielles dans la wilaya de Blida

8.3. Discussion :

Notre choix d'étude a été guidé par le souci que la région de Blida est une zone où la tuberculose présente un taux très élevé, à la fois animal et humaine.

A l'abattoir l'enquête a été effectuée au moment de l'inspection de salubrité des carcasses et abats puis complétée par la documentation à la direction des services vétérinaire et de santé animale.

Cette enquête souffert quelque peu de manque d'information sur l'origine, et l'historique car le boucher qui paye le bovin sur le marché est absent.

L'analyse des rapports annuels sur les saisies totales et saisies partielles des viandes bovines au niveau des abattoirs de la wilaya de Blida (Affroune, Mouzaia, Chiffa, Oued Alleug, Boufarik...), due à la tuberculose n'est que pure suspicion car les analyses de laboratoire ne sont pas faites pour confirmation.

La prévalence de la tuberculose est de 3.9 % avec une prédominance pulmonaire 2.9%, l'atteinte des autres organes est non négligeable (0.75% foie, 0.2 carcasses.)

L'atteinte du poumon par le bacille tuberculeux s'explique par le fait que le bacille emprunte la voie respiratoire.

D'après les chiffres cités ci-dessus la tuberculose a évolué d'une façon croissante aussi bien pour les saisies totales que pour les saisies partielles avec perte importante de viande (perte économique) pour l'éleveur. L'étude épidémiologique de la tuberculose a été réalisée par l'équipe des services de la direction de santé agricole (DSA) de la wilaya de Blida où les données sur la situation actuelle figurent sur le « tableau 2 » qui montre une diminution du nombre de têtes dépistées par **tuberculisation** ce qui explique l'augmentation du nombre de cas de saisie au niveau des abattoirs.

9. Conclusion :

La tuberculose bovine à *M. bovis* est une maladie infectieuse répandue partout dans le monde qui pose un problème de santé publique avec des conséquences socio-économiques importantes considérée comme maladie du passé dans certains pays développés où la prévalence est inférieure à 0.1% avec des mesures de protection du cheptel indemne et le dépistage précoce et l'élimination rapide des animaux infectés par contre les pays en développement la

prévalence est plus élevée les ressources sont limitées et les laboratoires pauvrement équipés rendant inapplicable une politique de dépistage. La présente étude au niveau de la wilaya de Blida a permis de mettre en évidence la présence de lésions suspectes de tuberculose sur 3.9% des carcasses examinées avec une prédominance pulmonaire. L'atteinte des autres organes non négligeable.

Par conséquent l'Algérie doit mobiliser des moyens financiers, logistiques et humains afin de développer ces techniques pour une lutte efficace contre la tuberculose.

Les vétérinaires et les professionnels de l'élevage doivent s'impliquer un peu plus dans le dépistage de la tuberculose bovine et informer les éleveurs et les populations sur les risques qu'il y a de consommer du lait non pasteurisé et de la viande mal cuite.

10. recommandations :

La tuberculose connue depuis l'antiquité reste un problème de santé publique d'urgence et pour la combattre il faut une collaboration de tous ceux qui peuvent réduire au maximum ces conséquences sur la santé et sur l'économie. Pour cela il faut :

- connaître l'état actuel de la maladie (recueillir, examiner, analyser, surveiller, améliorer les méthodes de dépistage)
- réduire la transmission
- renforcer les démarches intersectorielles et collaboratives
- faire face à la conséquence socio-économique de la tuberculose et son impact sur la santé animale (il faut combattre la tuberculose bovine à sa source animale afin d'éviter la transmission à l'homme, améliorer la sécurité sanitaire des aliments et protéger les moyens de nombreuses communautés rurales)

Référence bibliographique

- 1- **Haddad N., Masslot M. et Durand B., (2004).** Molecular differentiation of *Mycobacterium bovis* isolates. Review of main techniques and applications. Research in Veterinary Science. Vol. 76, pp. 1-18.
- 2- **O'Reilly L.M. et Dabornb C.J., (1995).** The epidemiology of *Mycobacterium bovis* infections in animals and man: A review. Tubercle and Lung Disease. Vol. 76 (1), pp.1-46.
- 3- **CSEDIAEVSKY.,(2013).** Direction régionale de l'alimentation de l'agriculture et de la forêt 2017.
- 4- **Cosivi O., Grange J.M., Daborn C.J., Raviglione M.C., Fujikura T., Cousins D., Robinson R.A., Huchzermeyer H.F.A.K., De Kantor I. et Meslin F.X., (1998).** Zoonotic tuberculosis due to *Mycobacterium bovis* in developing countries. Emerging infectious diseases. Vol. 4 (1), pp. 59-70(<http://www.cdc.gov/ncidod/eid/vol4no1/cosivi.htm>).
- 5- **Pewe K., 1992** Contribution à l'étude de la tuberculose bovine au Togo
Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 24.
- 6- **Bourdon J. L. ; Marchal N. ; Pilet Ch. et Toma B., 1975** Bactériologie Médicale et Vétérinaire : Systématique bactérienne : Les Bacilles Acido-alcool-résistants Paris : Doin Editeurs. - 489p.
- 7- **CHADI Hafidha SAHRAOUI N, BERKANI A, SEDRATI T, AZZI O, HEZIL D, GUETARNI D.,(2013).** ENQUETE SUR LA TUBERCULOSE BOVINE CHEZ LA RACE LOCALE DANS TROIS ABATTOIRS DE LA REGION EST.
- 8- **BLANCOU J., RORHIBACH C., PERDRIX A., ROSNER g. 1971.** La tuberculose bovine à Madagascar. *Revue Elev.Méd. vét. Pays trop.* **24**, 505-517.

- 9- **NGANDOLO B.N., DIGUIMBAYEDJAIBÉ C., MÜLLER B., DIDIL., HILTY M.I., SCHELLING S.E, MOBEAL B., TOGUEBAYEB.S., AKAKPO A.J., ZINSSTAG J 2009.** Diagnostics *ante et post mortem* de la tuberculose bovine au sud du Tchad : cas des bovins destinés à l'abattage. *Revue Élev. Méd. Vét.*
- 10- **REGASSA A., MEDHIN g., AMENI G 2008.** Bovine tuberculosis is more prevalent in cattle owned by farmers with active tuberculosis in central Ethiopia. *Vet J.*, 2008, 178, 119-25.
- 11- **DURNEZ L., SADIKI H., KATAKWEBE A., MACHANG'U R.R., KAZWALA R.R., LIERS H., PORTAELS F 2009.** The prevalence of *Mycobacterium bovis* infection and atypical mycobacteriosis in cattle in and around Morogoro, Tanzania. *Trop Anim Health Prod.* 2009, **41**, 1653-1659.
- 12- **SHIRIMA g.M., KAZWALA R.R., KAMBARAGE D.M 2003.** Prevalence of bovine tuberculosis in cattle in different farming systems in the eastern zone of Tanzania. *Prev Vet Med.*, 2003, **57**, 167–72.
- 13- **(Swai). et al., 2012)**, L. Human Brucellosis: Seroprevalence and Risk Factors Related to High Risk Occupational Groups in Tanga Municipality, Tanzania. *Zoonoses and Public Health*, 2012, 56, 183–187
- 14- **KAZWALA R.R., DABORN C.J., SHARP JM, KAMBARAGE DM, JIWA SFH, MBEMBATI NA 2001.** Isolation of *Mycobacterium bovis* from human cases of cervical adenitis in Tanzania: a cause for concern? *Int J Tuberc Lung Dis.*, 2001, **5**, 87–91.
- 15- **(Mellau et al., 2010; Swai et al., 2012)** L. Human Brucellosis: Seroprevalence and Risk Factors Related to High Risk Occupational Groups in Tanga Municipality, Tanzania. *Zoonoses and Public Health*, 2012, 56, 183–187
- 16- **BOUKARY AR., THYS E., MAMADOU S., RIGOUTS L., MATTHYS F. (2011).** La tuberculose à *Mycobacterium bovis* en Afrique subsaharienne, *Ann. Méd. Vét.*, 155, 23-37.
- 17- **GRANGE JM. (2001)** *Mycobacterium bovis* infection in human beings. *Tuberculosis*, 81, 71-77

- 18- **COSIVI O., GRANGE JM., DABORN CJ., RAVIGLIONE MC., FUJIKURA T. (1998).**
Zoonotic tuberculosis due to *Mycobacterium bovis* in developing countries. *Emerging Infect. Dis.*, 4,(1), 59-70
- 19- **THOREL MF. (2003)** Tuberculose *In* : Lefèvre PC., Blancou J., Chermette R. (coordonnateurs)
Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail – Europe et régions chaudes,
Editions Tec et Doc et Editions Médicales Internationales, Paris, 927-949
- 20- **PHILLIPS CJC., FOSTER CRW., MORRIS PA., TEVERSON R. (2003)**The transmission of
Mycobacterium bovis infection to cattle. *Res. Vet. Sci.*, 74, 1-15.
- 21- **OIE (2008)** Tuberculose bovine (Chapitre 2.4.7) *In* : Manuel des tests de diagnostic et des
vaccins pour les animaux terrestres, Editions OIE (Organisation Mondiale de la Santé
Animale), Paris, 6^e édition, 745-760.
- 22- **Bénet, J.J., (2008).** Tuberculose Bovine. *In* la tuberculose animale. Ecoles Nationales
Vétérinaires Françaises, Unité des Maladies Contagieuses. pp 8-39.
- 23- **POLLOCK JM., NEILL SD. (2002)***Mycobacterium bovis* infection and tuberculosis in cattle. *Vet.*
J., 163, 115-127.
- 24- **Roumy B., 1966.** Une enzootie de tuberculose bovine transmise par insémination
artificielle. *Recueil de Médecine Vétérinaire*. Vol. 142, pp. 729-741
- 25- **OIE, 2010d.** Code sanitaire pour les animaux terrestres : Collecte et traitement de la
semence de bovins, de petits ruminants et de verrats, Chapitre 4.6. (Site web consulté le
26/10/2010 : http://www.oie.int/fr/normes/mcode/fr_chapitre_1.4.6.pdf).
- 26- **Liesegang T.J. et Cameron J.D., 1980.** *Mycobacterium bovis* infection of the
conjunctiva. *Archives of Ophthalmology*. Vol. 98 (10), pp. 1764-1766.
- 27- **HUMBLET MF., BOSCHIROLI ML., SAEGERMAN C. (2009)** Classification of worldwide bovine
tuberculosis risk factors in cattle : a stratified approach. *Vet. Res.*, 40 (5) : 50
- 28- **SAEGERMAN C. (2009)** Classification of worldwide bovine tuberculosis risk factors in cattle :
a stratified approach. *Vet. Res.*, 40 (5) : 50

- 29- **GIDEL R., ALBERT J.P., RETIF M., 1969.** Enquête sur la tuberculose bovine au moyen de tests tuberculiniques dans diverses régions d'Afrique occidentale (Haute Volta et Côte d'Ivoire) Résultats et considérations générales. Revue Elev. Méd. vét. Pays trop., **22** : 337-355.
- 30- **Costello E., Doherty M.L., Monaghan M.L., Quigley F.C. et O'Reilly P.F., 1998.** A study of cattle-to-cattle transmission of *Mycobacterium bovis* infection. The Veterinary Journal. Vol. 155, pp. 245-250.
- 31- **Francis J., 1958.** Tuberculosis in Animals and Man. 357 pages London: Cassell & Co. Cité par Menzies F.D. et Neill S.D. en 2000, Neill S.D., Bryson D.G. et Pollock J.M. en 2001, Pollock J.M. et Neill D. en 2002.
- 32- **Neill S.D., Hanna J., O'Brien J.J. et McCracken R.M., 1988.** Excretion of *Mycobacterium bovis* by experimentally infected cattle. Veterinary Research. Vol. 123 (13), pp. 340-343.
- 33- **Neill S.D., O'Brien J.J. ET Hanna J., 1991.** A mathematical model for *Mycobacterium bovis* excretion from tuberculous cattle. Veterinary Microbiology. Vol. 28 (1), pp. 103-109.
- 34- **Panteix G., 2007a.** Mycobactéries Tuberculeuses. Précis de Bactériologie Clinique sous la direction de Freney J., Renaud F., Leclercq R. et Riegel P.. Editions, ESKA. Vol. 72, pp. 1253-1266.
- 35- **OIE (2008)** Tuberculose bovine (Chapitre 2.4.7) In : Manuel des tests de diagnostic et des vaccins pour les animaux terrestres, Editions OIE (Organisation Mondiale de la Santé Animale), Paris, 6^e édition, 745-760.
- 36- **Monaghan M.L., Doherty M.L., Collins J.D., Kazda J.F. et Quinn P.J., 1994.** The tuberculin test. Veterinary Microbiology. Vol. 40 (1-2), pp. 111-124.

- 37- **Humblet M.F., Gilbert M., Govaerts M., Fauville-Dufaux M., Walravens K. et Saegerman C., 2010.** New assessment of bovine tuberculosis risk factors in Belgium based on nationwide molecular epidemiology. *Journal of Clinical Microbiology*. Vol. 48 (8), pp. 2802-2808.
- 38- **Wood P.R. et Jones S.L., 2001.** BOVIGAM™: an in vitro cellular diagnostic test for bovine tuberculosis. *Tuberculosis*. Vol. 81 (1/2), pp. 147-155.
- 39- **GORMLEY E., DOYLE MB., FITZSIMONS T., MCGILL K., COLLINS JD. (2006)** Diagnosis of *Mycobacterium bovis* infection in cattle by use of the gamma-interferon (Bovigam®) assay. *Vet. Microbiol.*, 112, 171-179.
- 40- **Schiller I., Waters W.R., Vordermeier H.M., Nonnecke B.J., Welsh M., Keck N., Whelan A., Sigafosse T., Stamm C., Palmer M.V., Thacker T.C., Hardegger R., MargHaufe B., Raeber A. et Oesch B., 2009.** Optimization of a whole-blood gamma interferon assay for detection of *Mycobacterium bovis*-infected cattle. *Clinical and Vaccine Immunology*. Vol. 16 (8), pp. 1196-1202.
- 41- **Wood P.R., Corner L.A., Rothel J.S., Ripper J.L., Fifis T., McCormick B.S., 1992.** A field evaluation of serological and cellular diagnostic tests for bovine tuberculosis. *Veterinary Microbiology*. Vol. 31 (1), pp. 71-79.
- 42- **(De la Rua-Domenech et al., 2006; Medeiros et al., 2010)** , Goodchild A.T., Vordermeier H.M., Hewinson R.G., Christiansen K.H. et Clifton-Hadley R.S., 2006a. Ante mortem diagnosis of tuberculosis in cattle: a review of the tuberculin tests, γ -interferon assay and other ancillary diagnosis techniques. *Research in Veterinary Science*. Vol. 81, pp. 190-210.
- 43- **(Zumárraga et al., 2012; Figueiredo et al., 2012)** Zumárraga M.J., Meikle V., Bernardelli A., Abdala A., Tarabla H., Romano M.I. et Cataldi A., 2012. Use of touch-down polymerase chain reaction to enhance the sensitivity of *Mycobacterium bovis* detection. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*. Vol. 17, pp. 232-238.
- 44- **Mark Chambers ,Paul Barrow, Stephen Gordon, Francisco Olea-Popelka**
.Livre « Bovine Tuberculosis(P-8) 2018