

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



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

Thème

ENQUETE SUR LA TUBERCULOSE BOVINE AU NIVEAU DE L'ABATTOIR DE BOUFARIK

Présenté par

AISSAOUI FATMAMEDINI KENZA

Devant le jury :

Président :	SADI Madjid	M.A.B	ISV Blida
Examineur :	TAHRIKT Sofiane	M.A.B	ISV Blida
Promoteur :	TAZERART Fatah	M.A.B	ISV Blida

Année universitaire : 2017/2018

Remerciements

Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.

En second lieu, nous tenons à remercier notre encadreur Mr. **TAZERART Fatah**, pour ses orientations, sa confiance, et sa patience qui a constitué un apport considérable, sans lequel ce travail n'aurait pas pu être mené au bon port. Qu'il trouve dans ce travail un hommage vivant à sa haute personnalité.

Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury Mr. **SADI Madjid** et Mr. **TAHRIKT Sofiane** pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail et de l'enrichir par leurs propositions.

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

Dédicaces

Je dédie ce travail en signe de reconnaissance et de respect

A MA TRÈS CHÈRE MÈRE,

Autant de phrases aussi expressives soient-elles ne sauraient montrer le degré d'amour et d'affection que j'éprouve pour toi. Tu n'as cessé de me soutenir et de m'encourager durant toutes les années de mes études, tu as toujours été présente à mes côtés pour me consoler quand il fallait.

A MON TRÈS CHER PÈRE,

Autant de phrases et d'expressions aussi éloquentes soient-elles ne sauraient exprimer ma gratitude et ma reconnaissance. Tu as su m'inculquer le sens de la responsabilité, de l'optimisme et de la confiance en soi face aux difficultés de la vie.

A ma chère petite sœur **Karima**

A mes très chères frères « **Djilali, Mohammed, Mokhtar, Mahmoud et Azeddine** » rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon bien être, ce travail est le fruit de vos sacrifices consentis pour mon éducation et mes études.

A ma chère grand-mère paternelle

A ma chère tante

*A tous mes aimables amis, « **Sarah.Her, Hanane, Rosa, Sarah.A, Lilia, Mina, Dyhia, Sabrina, Fouzou, Yasmine, Houda, Faiza, Lounes** »*

*A ma très chère binôme **Kenza** que j'aime tant, pour l'entente et la complicité pour la réussite de ce travail.*

AISSOUI FATMA

Je dédie ce travail à :

A MA TRÈS CHÈRE MÈRE :

Saliha

Autant de phrases aussi expressives soient-elles ne sauraient montrer le degré d'amour et d'affection que j'éprouve pour toi, tu m'as comblé avec ta tendresse et affection tout au long de mon parcours, tu n'as cessé de me soutenir et de m'encourager durant toutes les années de mes études, puisse le tout puissant te donner santé, bonheur et longue vie afin que je puisse te combler à mon tour.

A MON TRÈS CHER PÈRE :

Rabah

Autant de phrases et d'expressions aussi éloquentes soit-elles ne sauraient exprimer ma gratitude et ma reconnaissance, Tu as su m'inculquer le sens de la responsabilité, de l'optimisme et de la confiance en soi face aux difficultés de la vie, tes conseils ont toujours guidé mes pas vers la réussite, ta patience sans fin, ta compréhension et ton encouragement sont pour moi le soutien indispensable que tu as toujours su m'apporter.

A MES CHERES ET ADORABLES SŒURS

Hanane, ma jumelle la douce, au cœur si grand, ma confidente, ma complice et son époux

Selim

ROZA, la prunelle de mes yeux, pour son encouragement et ses conseils et surtout sa tendresse aussi pour son époux **Anis**

En souvenir d'une enfance dont nous avons partagé les meilleurs et les plus agréables moments, pour toute la complicité et l'entente qui nous unissent

A MON CHER PETIT FRÈRE Amir

Pour toute l'ambiance dont tu m'as entouré, pour toute la spontanéité et ton élan chaleureux, Je te dédie ce travail, Puisse Dieu le tout puissant exhausser tous tes vœux.

A CELUI QUI A VOLÉ MON CŒUR : Yassine

A MES GRANDS MERES CHERIES

A LA MEMOIRE DE MES GRAND-PERES

À MES CHERS ONCLES, TANTES, LEURS EPOUX ET EPOUSES

A TOUS MES CHERS COUSINS COUSINES : Lynda, Mokrane, Sonia, Dida et Warda

A ma chère binôme qui est une sœur avant d'être une amie Fatma

À MES AMIS DE TOUJOURS

Silia, Lydia, Lilia, Fadia, Fadhila, Hiba, Nabila, Sarah, Tita, Younes, Mina, Houda, Sabrina, Faiza, Dido, Taib, Amin, et à tous mes chers camarades du Groupe 10

A toute la promo vétérinaire 2018 c'est une grande fierté pour moi d'être parmi vous

MEDINIKenza

Résumé

La tuberculose bovine est une maladie contagieuse et infectieuse causée par une mycobactérie, *Mycobacterium bovis*. Elle engendre une baisse de productivité et une mort chez les bovins contaminés. Il s'agit de plus d'une maladie zoonotique.

Le présent travail, consiste en une enquête prospective, qui a pour but de déterminer la proportion de la tuberculose bovine au niveau de l'abattoir de Boufarik (w. Blida) durant une période de 3 mois (de 26 février au 07 mai de l'année 2018).

Sur un total de **342** carcasses examinées, nous avons enregistré **26** carcasses présentant des lésions suspectes de tuberculose, soit un taux de **7,6%** ; ces lésions rencontrées sont de type ganglionnaire ; qui sont essentiellement localisées au niveau des ganglions trachéobronchiques (**73,07%**), suivi de l'atteinte apicale et médiastinale, avec **19,23%** et **7,69%** respectivement ; et la nature la plus fréquente des lésions est la caséo-calcaire avec un taux de **65.38%**.

Nos résultats montrent qu'aucun facteur ne semble jouer un rôle dans l'apparition des lésions tuberculeuses : la race (**p=0,340131**) est la plus sujette à l'infection (**42.30%**) ; tandis que l'âge (**p= 0,345135**) , le sexe (**p=0,904557**) et l'état d'embonpoint (**p=0,115478**).

Mots clés : Tuberculose bovine, Blida, Abattoir, Race, Sexe, Age.

الملخص

السل البقري هو مرض معد ومعدى تسببه المتفطرة ، المتفطرة البكتيرية. يؤدي إلى انخفاض الإنتاجية والموت في الماشية المصابة. هذا هو أكثر من مرض حيواني المنشأ. هذا العمل هو دراسة استطلاعية تهدف إلى تحديد نسبة السل البقري في المسلخ بوفاريك (ث. البلدية) خلال فترة 3 أشهر (26 فبراير - 7 مايو لل عام 2018).

من مجموع 342 جثة تم فحصها ، قمنا بتسجيل 26 جثة مع آفات مشبوهة لمرض السل ، بمعدل 7.6٪. هذه الآفات التي تصادف هي من النوع العقدي. أن تكون مترجمة أساسا في الغدد الليمفاوية الرغامى (73،07٪)، تليها مشاركة قمي والمنصف مع 19.23٪ و 7.69٪ على التوالي. والطبيعة الأكثر شيوعا من الآفات هو الحجر الجيري caseo - بمعدل 65.38٪. نتائجا تظهر أي عامل يبدو أن تلعب دورا في ظهور الآفات السلية: سباق (ع = 0.340131) هو الأكثر عرضة للإصابة (42.30٪). بينما العمر (ع = 0.345135) ، والجنس (ع = 0.904557) وحالة زيادة الوزن (ع = 0.115478).

الكلمات المفتاحية: السل البقري ، البلدية ، المقاصب ، الجنس ، الجنس ، العمر.

Abstract

Bovine tuberculosis is a contagious and infectious disease caused by a mycobacterium, *Mycobacterium bovis*. It leads to decreased productivity and death in infected cattle. This is more of a zoonotic disease. The present work, consists of a prospective survey, which aims to determine the proportion of bovine tuberculosis at the Boufarik slaughterhouse (W. Blida) for a period of 3 months (February 26 to May 7, 2007). year 2018). From a total of 342 carcasses examined, we recorded 26 carcasses with suspicious lesions of tuberculosis, a rate of 7.6%; these lesions encountered are of ganglionic type; which are mainly localized in the tracheobronchial ganglia (73.07%), followed by apical and mediastinal involvement, with 19.23% and 7.69% respectively; and the most frequent nature of the lesions is the caseo-limestone with a rate of 65.38%. Our results show that no factor seems to play a role in the occurrence of tuberculous lesions: race ($p = 0.340131$) is the most prone to infection (42.30%); while age ($p = 0.345135$), sex ($p = 0.904557$) and overweight status ($p = 0.115478$).

Key words: Bovine tuberculosis, Blida, Abattoir, Race, Sex, Age.

Sommaire

RESUME

REMERCIEMENTS

DEDICACES

SOMMAIRE

LISTES DES ILLUSTRATIONS, GRAPHIQUES ET TABLEAUX

Introduction⁰¹

Partie I : PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : Elevage des bovins en Algérie	04
I.Situation de l'élevage des bovins	04
I.1. Principales races bovine et leur répartition géographique	04
a-Races locales	04
b-Races importées	04
c- Races améliorées ou mixtes	05
I.2. Mode d'élevage et ses principales contraintes	05
CHAPITRE II : Généralités s la tuberculose	07
II.1.Définition	08
II.2.Historique	08
II.3.Importance	09
II.4.Répartition géographique	10
CHAPITRE III : Épidémiologie	12
III.1.Epidémiologie descriptive	12
III.2.épidémiologie analytique	13
III.2.1. Étude de l'agent étiologique	13
III.2.1.1Taxonomie	13
III.2.1.2.Classification	13
a- Mycobactéries pathogènes	13
b- Mycobactéries opportunistes ou atypiques	13
c- Mycobactéries saprophytes	14
III.2.1.3. les caractères de l'agent étiologique	14
a-Bactériologiques	14

b-Biologiques	16
c-Biochimiques	17
III.2.2.Les espèces affectées	18
III.2.3.Sources de contagion	18
a- Rôle des individus tuberculeux	18
b-matières virulentes	18
III.2.4.Modalités de contagion	19
a-mode de transmission	19
b-Voies de pénétration	19
III.3.Epidémiologie synthétique	19
CHAPITRE IV :Pathogénie, immunologie, symptômes et lésions	22
IV.1.Pathogénie	22
IV.2.Immunité	23
IV.3.Symptômes	25
IV.4.Lésions	26
CHAPITRE VDiagnostic, traitement et prophylaxie	31
V.1.Diagnostic	31
V.1.1.Diagnostic clinique	31
V.1.2.Diagnostic différentiel	31
V.1.3.Diagnostic expérimental	31
V.1.4.Diagnostic bactériologique	32
V.1.5.Diagnostic histologique	34
V.1.6.Diagnostic sérologique	34
V.1.7.Diagnostic allergique	34
V.2.Traitement	34
V.3.Prophylaxie	35
a-prophylaxie sanitaire	35
b-Prophylaxie médicale	36

Partie II : PARTIE EXPERIMENTALE

I. Problématique	38
II. Objectif	38
III. Cadre de l'étude	38
IV. Matériels et Méthodes	38
Au niveau des abattoirs	38
1. Matériel	38
a- Matériels biologique	38
b- Matériels non biologique	38
2. Méthodes	39
a- Inspection ante-mortem	39
b- Inspection post-mortem	39
V. Résultats	40
V.1. Répartition des animaux abattus en fonction des facteurs de variation	41
❖ Sexe	41
❖ Age	42
❖ Race	43
❖ Etat d'embonpoint	44
V.2. La localisation des lésions	45
V.3. Nature des lésions	47
Discussion	48
Conclusion	51
Recommandation	52

Liste des tableaux

Tableau 1 : Les principales lésions observées dans la tuberculose bovine	29
Tableau 2 : Proportion des cas suspects de lésions tuberculeuses	40
Tableau 3 : Répartition des cas suspects de tuberculose en fonction du sexe	41
Tableau 4 : Proportion des lésions suspectes de tuberculose des bovins en fonction de l'âge.	42
Tableau 5 : Proportion des lésions suspectes de tuberculose des bovins en fonction de la race	43
Tableau 6 : Proportion des lésions suspectes de tuberculose des bovins en fonction l'état d'embonpoint	44
Tableau 7 : Répartition des cas suspects de tuberculose bovine en fonction de la localisation des lésions	45
Tableau 8 : Répartition des cas suspects de tuberculose bovine en fonction de la localisation des lésions	47

Listes des figures

Figure 1 : Nombre estimatif de nouveaux cas de tuberculose dans le monde en 2011	12
Figure 2 : Schémade la structure de la paroi des mycobactéries	15
Figure 3 : Représentation graphique des réponses immunitaires au cours de l'infection par <i>Mycobacterium bovis</i> chez les bovins	23
Figure 4 : B.A.A.R colorés par la méthode de <i>ZIEHL NEELSEN</i>	33
Figure 5 : Proportion des cas suspects de lésions tuberculeuses	40
Figure 6 :Répartition des cas suspects de tuberculose en fonction du sexe	41
Figure 7 :Répartition des cas suspects de tuberculose en fonction de l'âge	42
Figure 8 : Répartition des cas suspects de tuberculose en fonction de La race	43
Figure 9 : Proportion des lésions suspectes de tuberculose des bovins en fonction l'état d'embonpoint.	44
Figure 10 : Proportion des lésions suspectes de tuberculose des bovins en fonction la Localisation des lésions	45
Figure 11 : Tuberculose au niveau du ganglion trachéo-branchique droit	46
Figure 12 : Tuberculose au niveau des ganglions médiastinaux	46
Figure 13 : Tuberculose au niveau du ganglion apical	46
Figure 14 : Proportion des lésions suspectes de tuberculose des bovins en fonction de type des lésions	47

Liste des abréviations

°C	: Degré Celsius
AAR	: Acido-Alcool-Résistant
B.A.A.R	: Bacille Acido-Alcool résistant
BCG	: Bacille de CAMETTE et GUERIN
E.N.V.F	: Ecole Nationale Vétérinaire Française
ELISA	: Enzyme-linked immunosorbent assay
HSR	: Hypersensibilité Retardé
IAM	: Inspection ante-mortem
IDC	: Intradermoréaction comparative
IDR	: Intradermo Réaction
IDS	: Intradermoréaction simple
IPM	: Inspection post-mortem
MRLC	: Maladie réputée légalement contagieuse
NL	: Nœud lymphatique
OIE	: Office International des Epizooties
pH	: Potentiel hydrogène
PPD	: Purified Protein Derivative

INTRODUCTION

Introduction :

La tuberculose bovine est une maladie infectieuse, contagieuse virulente et inoculable dont les agents étiologiques sont des mycobactéries, cette affection a une distribution mondiale et touche toutes les espèces animales, c'est également une zoonose majeure.

Cette maladie est classée parmi les maladies de la liste B établie par l'Office National des Epizooties (OIE) (**YAKHELEF, 1989**) et elle représente un fléau majeur de l'élevage bovin (**BOUKARY, 2011**). Dans les 55 pays africains, seuls sept (Afrique du Sud, Algérie, Burkina Faso, Cameroun, Maroc, Namibie, Zambie.) utilisent les tests tuberculiques et l'inspection *post mortem* pour la surveillance de la maladie (**COSIVI, 1998**).

En Algérie, la tuberculose bovine persiste malgré la mise en place de programmes d'éradication (**SAHRAOUI, 2008**) et les foyers sont repartis sur tout le territoire national (**DSV, 2012**). Néanmoins, des études ont été réalisées sur le diagnostic et la caractérisation moléculaire des agents responsables par Sahraoui et ses collaborateurs (**SAHRAOUI, 2008**) et Kardjadj (**KARDJADJ, 2011**). Ces travaux ont été menés dans les abattoirs de la région nord du pays et ont pu confirmer la présence de la tuberculose et de mettre en évidence les mycobactéries responsables de cette affection.

Afin de mieux comprendre la situation de cette affection dans l'un des abattoirs de la région centre du pays, nous nous sommes intéressés à réaliser une enquête épidémiologique au niveau de l'abattoir de Boufarik (w. Blida), tout en visant les objectifs suivants :

- Déterminer la proportion des lésions suspectées de la tuberculose bovine
- Déterminer quelques facteurs de risque qui peuvent influencer l'apparition de la maladie.

CHAPITRE I : Elevage des bovins en Algérie

I. Situation de l'élevage des bovins et évolution du cheptel :

Selon le ministère de l'agriculture (M.A.D.R.P., 2001), les bovins sont localisés dans le Tell et les hautes plaines. La population locale représente environ 78% du cheptel alors que les races importées et celles issues de croisements avec le bovin local sont évaluées à environ 22% dont 59% sont localisés au Nord-Est du pays (ITEBO, 1997).

Evolution du cheptel bovin :

Le cheptel bovin est passé de 865 700 têtes durant la période 1968 -1970 à 1 487 000 têtes entre 1983 -1985 (YAKHLEF, 1989) pour enregistrer un total de 1586 070 durant la période 2004 - 2005.

I.1. Principales races bovine et leur répartition géographique

Races locales :

Le bovin local est représenté essentiellement par la petite Brune de l'Atlas (FELIACHI, 2003). On distingue également : la Guelmoise, la Cheurfa, la Sétifienne, la Chélfienne, la Djerba, la Kabyle et la Tlemcénienne, marquées par l'influence du milieu propre à chaque région (ITEBO, 1997).

Tous les types de bovins autochtones de l'Afrique du Nord sont appelés race brune de l'Atlas dont l'ancêtre principale est « Bos Taurus Primigineus Mauritanicus » découvert par Thomas dans le quaternaire de l'Afrique du Nord (Itebo, 1997), d'autres pensent qu'elle a appartenu à deux races Ibérique et Asiatique (GUERISSI, 2009).

Le cheptel bovin local est réparti exclusivement sur la partie nord de l'Algérie. La concentration du cheptel local se trouve à l'Est du pays où l'on trouve plus de la moitié de l'effectif (ITEBO, 1997) avec une prédominance de femelles (FELIACHI, 2003).

Race importées :

Le bovin importé est représenté particulièrement par : la Holstein, la Montbéliarde, la Brune des Alpes, la Limousine, et la Tarentaise.

Les races hautes productrices ou bovins laitiers modernes (BLM), sont des races d'importation à haut potentiel génétique d'origine européenne, l'introduction de ces races était depuis la colonisation du pays (EDDEBBARH, 1989), elles représentent 9% à 10% du total du cheptel

national, soit 120000 à 130000 têtes, ce cheptel assure 40% de la production du Lait **(BENCHARIF, 2001)**.

Races améliorées ou mixtes :

Elles sont des races issues de multiples croisements entre la race locale et les différentes races importées pour l'amélioration de la production, ces races importées qui ont un potentiel génétique élevé, mais leurs performances se diminuent par rapport à leurs pays d'origine **(NADJRAOUI, 2001)**, les effectifs sont estimés de 555000 têtes, ils représentent 42à 43% du cheptel national et assurent 40% de la production du lait **(BENCHARIF, 2001)**

I.2. Mode d'élevage et ses principales contraintes :

L'élevage en Algérie ne constitue pas un ensemble homogène **(YAKHLEF, 1989)**, donc on peut distinguer trois grands systèmes de production bovine :

2.1. Système dit "extensif ":

Le bovin conduit par ce système, est localisé dans les régions montagneuses et son alimentation est basée sur le pâturage **(ADAMOUI et al., 2005)**. Ce système de production bovine en extensif occupe une place importante dans l'économie familiale et nationale **(YAKHLEF, 1989)**, il assure également 40%de la productionlaitière nationale **(NEDJRAOUI, 2001)**.

Cet élevage est basé sur un système traditionnel de transhumance entre les parcours d'altitude et les zones de plaines. Il concerne les races locales et les races croisées et correspond à la majorité du cheptel national **(FELIACHI et al., 2003)**. Le système extensif est orienté vers la production de viande (78% de la production nationale) **(NEDJRAOUI, 2001)**.

2.2. Système dit "semi intensif" :

Ce système est localisé dans l'Est et le Centre du pays, dans les régions de piémonts. Il concerne le bovin croisé (local avec importé) **(ADAMOUI et al., 2005)**. Ce système est à tendance viande mais fournit une production laitière non négligeable destinée à l'autoconsommation et parfois, un surplus est dégagé pour la vente aux riverains. Jugés médiocres en comparaison avec les types génétiques importés, ces animaux valorisent seuls ou conjointement avec l'ovin et le caprin, les sous produits des cultures et les espaces non exploités. Ces élevages sont familiaux, avec des troupeaux de petite taille **(FELIACHI et al., 2003)**. La majeure partie de leur

alimentation est issue des pâturages sur jachère, des parcours et des résidus de récoltes et comme compléments, du foin, de la paille et du concentré (**ADAMOU et al., 2005,**). Le recours aux soins et aux produits vétérinaires est assez rare (**FELIACHI et al, 2003**).

2.3. Système dit "intensif" :

La conduite de ce système montre clairement la tendance mixte des élevages. En effet, les jeunes sont dans la majorité des cas gardés jusqu'à 2 ans et au-delà, le sevrage est tardif, l'insémination artificielle n'est pas une pratique courante et les performances de production et de reproduction sont loin des aptitudes du matériel génétique utilisé. Les troupeaux sont généralement d'effectifs moyens à réduits (autour de 20 têtes) et entretenus par une main d'œuvre familiale. L'alimentation est à base de foin et de paille achetés. Un complément concentré est régulièrement apporté. Les fourrages verts sont assez rarement disponibles car dans la majorité des élevages bovins, l'exploitation ne dispose pas ou dispose de très peu de terres (**FELIACHI et al., 2003**). Ce type de système fait appel à une grande consommation d'aliments, une importante utilisation des produits vétérinaires ainsi qu'à des équipements pour le logement des animaux (**ADAMOU et al 2005**).

II-1.DEFINITION :

La tuberculose est une maladie infectieuse, due à diverses espèces bactériennes appartenant au genre *Mycobacterium* : *M.tuberculosis* (humain),*M. bovis* (bovin), *M.avium* (aviaire) , *M.africanum*. C'est une maladie inoculable, contagieuse, commune à l'homme et à de nombreuses espèces animales (épizootie , zoonose majeure , et antrozoonose) ,à déclaration obligatoire (maladie légalement réputée contagieuse (MLRC)) et elle est couramment définie comme maladie chronique et débilitante se traduisant par la formation de granulomes nodulaires ou tubercules .

II-2 .Historique :

La tuberculose est l'une des maladies les plus anciennes. Des lésions osseuses du mal de Pott (localisation vertébrales de la tuberculose) ont été trouvées sur des squelettes de l'âge de la pierre et sur des momies égyptiennes et péruvienne (**BENET, 2001**).

- **1478 et 1557** : Jeralamon et Fracastoro déclarèrent que la tuberculose est liée à un organisme interhumain (**HUCHON, 1997**).
- **1546** : la nature contagieuse de la « phtisie » chez l'Homme est affirmée par Fracastor.
- **1810** : LAENNEC utilisa le stéthoscope pour l'auscultation, et effectua une étude clinique et nécropsique complète de la maladie qui lui permet d'affirmer l'unicité de la maladie (**THOREL, 2003**).
- **1865** : Villemin démontra l'inoculation de la tuberculose humaine au lapin, l'année suivante, l'unicité de la tuberculose humaine et bovine, l'injection au lapin de substance virulentes provenant de l'homme ou du bovin entraînait la même maladie. (**E.N.V.F.,1990**).
- **1882** : Robert Koch mit en évidence à partir de lésions humaines, le bacille tuberculeux (**désigné depuis comme Bacille de Koch**)(**BENNET,1990**).
- **1889** : différenciation des trois bacilles qui seront individualisés ultérieurement en espèces différentes : *M. tuberculosis* (humain), *M. avium* (aviaire) et *M. bovis* (bovin).
- **1890** : Koch mit au point la « lymphé tuberculeuse », composée des produits solubles résultant de la culture du bacille dans du bouillon glycérimé. Son application au diagnostic allergique de la maladie est proposée par Guttman en 1891 (**GERBEUX,1973**).

- **1908 à 1920** : une souche de *M. bovis* fut repiquée sur pomme de terre bilée par Calmette et Guérin. Le BCG fut inoculé à l'Homme pour la première fois en 1921 (**BENNET, 2001**).
- **1945** : S. Waksman découvrit la streptomycine, premier antibiotique actif sur les bacilles tuberculeux, puis vient en 1946 l'acide para-amino-salicylique (P.A.S) .
- **1953** : **POLLAK** et **BUHLER** isolèrent *Mycobacterium kansasii*, point de départ de recherche sur les mycobactéries atypiques (**COSIVI et coll, 1995**).
- A partir de **1955** : d'autres antibiotiques actifs contre les bacilles tuberculeux ont été mis en évidence tel que la cyclosporine, l'éthionamide, la capréomycine, l'éthambutol et la rifampicine (**MARCHAL, 1993**).

II-3. Importance :

Toutes les espèces domestiques et sauvages d'animaux vertébrés peuvent être infectées spontanément par des bacilles tuberculeux.

➤ **Plan économique**

La tuberculose présente un fléau économique majeur dans l'élevage bovin, elle occasionne des pertes considérables en production animale (**OIE, 2001**), à savoir: une perte de poids, une diminution de la production laitière et des saisies au niveau des abattoirs (organes et carcasses infectés) (**FIKRI, 1999**). On estime que les animaux tuberculeux perdent 10 à 25% de leur valeur économique (**BLOOD et HENDERSON, 1976**).

➤ **Plan hygiénique**

La tuberculose est une zoonose majeure, les bacilles tuberculeux se montrent pathogènes pour toutes les espèces animales et pour l'homme avec transmissibilité possible (**THOREL, 2003**).

La prévalence de la tuberculose bovine a beaucoup diminué avec le temps, surtout dans les pays où les programmes de contrôle (Dépistage et abattage des animaux infectés, pasteurisation du lait) (**BENNET, 2001**). Par contre dans les pays en voie de développement comme l'Algérie, la maladie reste largement répandue et représente un réel problème de santé publique (**OIE, 2001**).

II-3. La répartition géographique de la tuberculose bovine dans le monde :

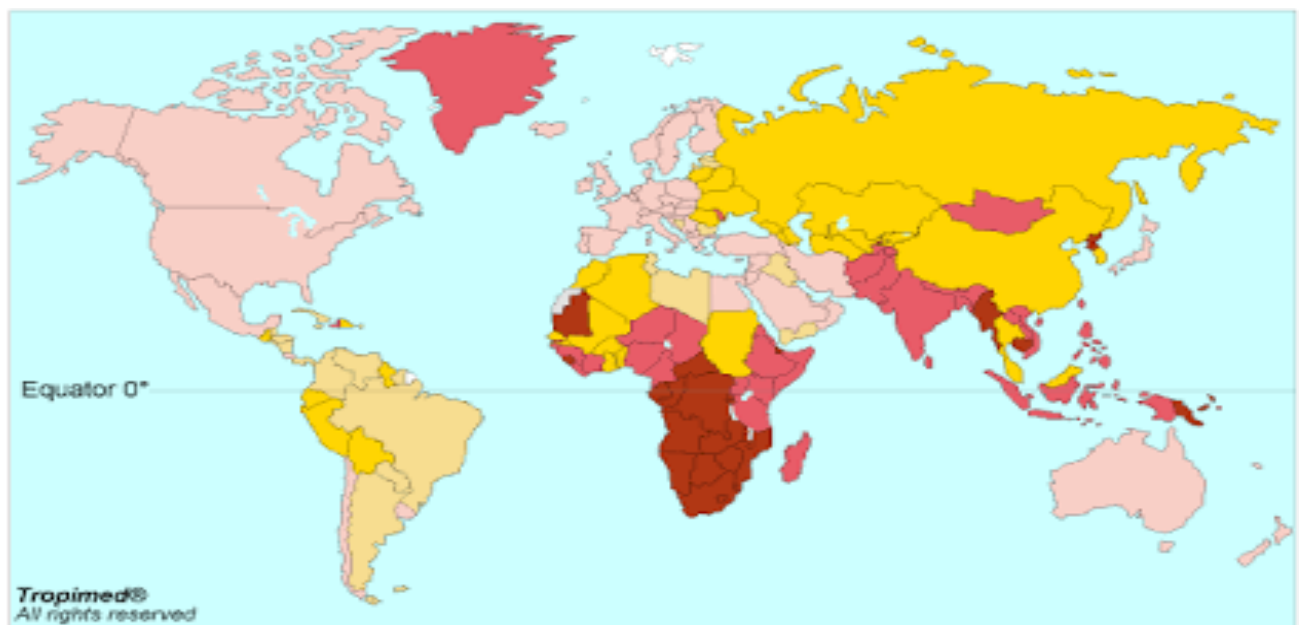
La tuberculose bovine est l'une des maladies les plus répandues et les plus dévastatrices dans les pays en voie de développement. Son impact économique et son importance en santé publique ont conduit au développement de programmes d'éradication dans nombreux pays. Cette maladie est de répartition mondiale.

La population animale domestique mondiale dépasse les 3 milliards têtes (à l'exclusion des volailles). Plus d'un milliard sont des bovins, un tiers (1/3) vivent dans les pays où la tuberculose est sous contrôle, un tiers (1/3) dans les régions où l'incidence de la maladie est inconnue et dernier tiers (1/3) dans des régions où la prévalence de la maladie est élevée. Si l'incidence des réagissants est estimée à 5% de la population mondiale, cela signifie que plus de 50 millions de bovins sont infectés **(O.I.E., 1997)**.

III.1.épidémiologie descriptive :

Les maladies contagieuses notamment la tuberculose ont de tous temps suscité des politiques de santé publique et préoccupé les autorités sanitaires. Elle est présente dans toutes les parties du monde(**Figure 1**), avec une fréquence variable d'un pays à l'autre : rare actuellement dans la plupart de pays d'Europe occidentale et en Amérique du nord, fréquente dans certains pays d'Amérique de sud et d'Afrique (**MERIAL ,2006**).

En Algérie, la maladie constitue un fléau pour le cheptel bovin, elle est largement répandue et entraîne de graves problèmes de santé publique (**O.I.E,2001**), un total de 203 foyers a été enregistré en 2002 (taux d'infections 0.45%) et 123 foyers en 2003 (0.39%). Le taux d'infection tuberculeuse chez les bovins est passé e 0.37% en Mars 2004 à 0.25% au mois d'Avril de la même année et 0.47% au mois de Mars 2005.



Tuberculose, 2011

Selon OMS (2012)

Nombre estimatif de nouveaux cas (pour 100'000 habitants)

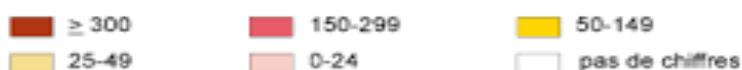


Figure 1 : nombre estimatif de nouveaux cas de tuberculose dans le monde en 2011

III.2.épidémiologie analytique

III.2. 1. Étude de l'agent étiologique

III.2. 1.1.Taxonomie :

- Règne : *Animalia*
- Ordre :*Actinomycétale*
- Famille :*Mycobactériacae*
- Genre :*Mycobacterium*
- Espèce : plus de 140 espèces(**ROJAS-ESPINOSA et LOVIK, 2001**).

On compte aujourd'hui jusqu'à 158 espèces reconnues du genre *Mycobacterium* (**BOUKARY THYSE al, 2011**).

III.2.1.2.Classification :

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 :

III.2.1.2.1.Mycobactéries pathogènes :

- *Mycobacterium tuberculosis*
- *Mycobacterium bovis*
- *Mycobacterium avium*
- *Mycobacterium paratuberculosis*
- *Mycobacterium laprae*
- *Mycobacterium microti*
- *Mycobacterium farcinogene*
- *Mycobacterium lepromerium* (**BENET,2002**)

III.2.1.2.2.Mycobactéries opportunistes ou atypiques :

Dans des conditions mal définies, elles peuvent engendrer des perturbations chez l'homme, les bovins, et le porc :

- *M .fortuitum* : les nodules cutanés tuberculoïdes et mammites des bovins, adénites de porc.
- *M.kansasii* : les affections pulmonaires et ganglionnaires des bovins, causées par ces mycobactéries opportunistes (pathogène facultatives) causant des infections :

- Peu ou pas contagieuses
- Cliniquement identique à la tuberculose (localisation pulmonaire, ganglionnaire, mammaire, cutanée...)
- Habituellement bénignes sauf de rare cas exceptionnels.
- Et enfin, elles sont responsables de la réaction positives par excès lors de dépistage allergique de la tuberculose (**GASMI EL Houssein et Ouled Lakhdar**)

On peut citer :

- *Mycobacterium chelonae*
- *Mycobacterium fortuitum*
- *Mycobacterium gordonae*
- *Mycobacterium intracellulare*
- *Mycobacterium kansasii*
- *Mycobacterium ulcerans*
- *Mycobacterium xenopi*(**BENET,2002**).

III.2.1.2.3 .Mycobacterium saprophytes:

Elles sont très nombreuses dans la nature : eau, sol, herbe, tube digestif, peau, muqueuses, lait. Habituellement isolées comme contaminants des cultures à degrés divers(**GASMI EL Houssein et Ouled Lakhdar,)**

- *Mycobacterium gastri*
- *Mycobacterium vaccae*
- *Mycobacterium phlis*(**BENET,2000**).

III.2.1.3.les caractères de l'agent étiologique :

III.2.1.3. 1. Bactériologiques :

❖ Morphologie

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

La structure de leur paroi est rattachée à celle des bactéries à Gram positif, mais elle est plus complexe à la périphérie du peptidoglycane, on trouve une couche d'arabinogalactane, et plus à l'extérieur des acides mycoliques, acides gras à longues chaînes carbonées (60 à 90C)(Figure 02). La paroi est donc épaisse (7 à 8 nm) et très riche en lipides (60%). (**THOREL,2003**)

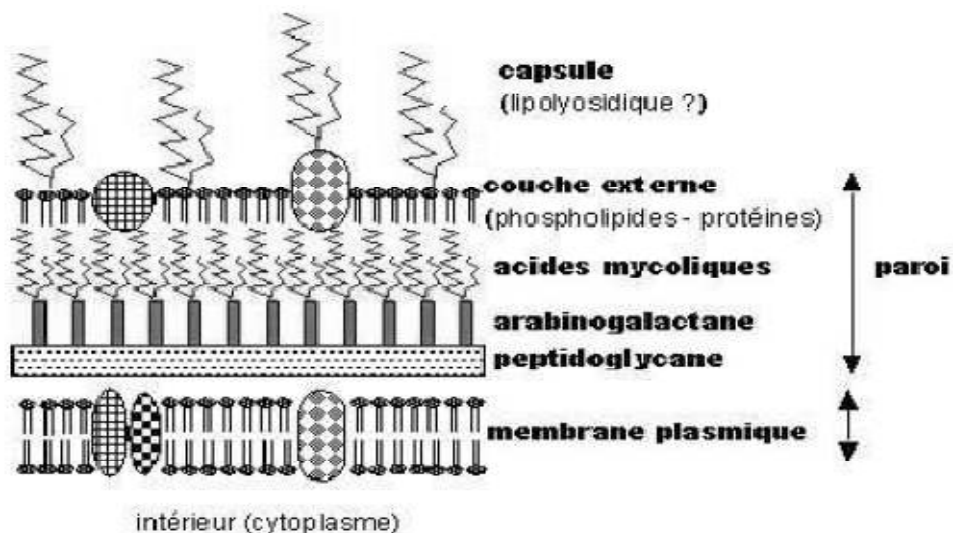


Figure02: Schéma de la structure de la paroi des mycobactéries (THOREL , 2003)

❖ Culture et croissance :

Les mycobactéries se différencient de la plupart des autres germes par leur exigence métabolique, elles ne poussent pas sur les milieux bactériologiques usuels mais nécessitent des milieux très enrichis, le plus employé est un milieu à l'œuf, le milieu de Loewenstein-Jensen (PIERE MARIE CURIE, 2003). Ce sont des bactéries aérobies ou microaérophiles dont la culture est lente, de dix jours à deux mois selon le type de bacille tuberculeux.

Après six semaines de culture sur milieu solide, à une température optimale de croissance de 37°C et un pH optimum de 6 à 6,5, *M. bovis* donne de petites colonies plates, dysgoniques, blanchâtres, brillantes et lisses, ne dépassant pas la taille d'une tête d'épingle (THOREL, 2003).

Lors de l'isolement, les bacilles tuberculeux se développent très lentement en quelques semaines à quelques mois. (BENDADDA, 2003).

❖ Sensibilités et Résistance :

Les mycobactéries sont classées parmi les bactéries pathogènes non sporulées les plus thermo résistantes.

✓ Aux agents physiques

Les mycobactéries résistent bien au froid à +4°C par contre elles sont sensibles à la chaleur et sont tuées en 20 minutes à 60°C et en 20 secondes à 75°C (SEIGMARIAN, année non-citée).

Les bacilles de la tuberculose sont sensibles à la lumière solaire et aux rayons ultraviolets. Ils résistent à la dessiccation (EINSTIEN, et al., 1999).

✓ **Aux agents chimiques :**

Les mycobactéries résistent à la plupart des désinfectants usuels, aux alcools et aux acides.

(BENDADDA, 2003)

III.2.1.3.2. Biologique :

❖ **Habitat :** L'habitat habituel de la majorité des mycobactéries est l'eau ou les endroits riches en eaux, comme les mousses, les eaux de surface, la boue et la terre lorsqu'elle est enrichie en matière organique par les fèces ou le compost **(COLLINS, et al., 1984)**. Elles sont environnementales et peuvent être isolées habituellement à l'intérieur des domiciles (douches) **(TAYTARD et TEXIER-MAUGEIN, 2011)**. Par ailleurs, elles sont souvent en contact avec la peau et les muqueuses, particulièrement les épithéliums respiratoire et digestif **(SUTHERLAND et al., 2002)**.

❖ **Acido-alcolo-résistance(AAR) :** les mycobactéries contiennent dans leur paroi des acides mycoliques qui sont des structures lipidiques responsables de l'AAR des bactéries **(SCHAETER et al., 1999)**.

❖ **Multiplification :** L'évolution de la tuberculose est lente, insidieuse, l'incubation peut aller de 15 jours à plusieurs années **(THILLEROT, 1980)**.

❖ **Pouvoir pathogène :**

Mycobacterium bovis pour hôte préférentiel les bovins mais est transmissible à de nombreuses espèces de mammifères domestiques et sauvages **(HUMBLET et al., 2009 ; BIET et al., 2005)**. C'est la mycobactérie la plus ubiquiste du complexe *tuberculosis*, rencontrée chez les ongulés, les canidés, les félidés, les petits mammifères et de nombreuses autres espèces. *M. bovis* est également pathogène pour l'homme **(ACHA et SZYFRES, 2005)**, qui se contamine le plus souvent par consommation de lait cru ou par contact proche avec des animaux infectés **(MULLER et al., 2013)**. Cependant, son réservoir initial et principal est l'espèce bovine, qui est l'espèce la plus sensible.

Les ovins les équidés sont, au contraire, naturellement plus résistants. L'existence d'espèces sensibles dans l'entourage des bovins peut interférer dans les mesures de gestion et de lutte contre la tuberculose bovine et constituer un frein à l'éradication de la maladie **(PHILLIPS et al., 2003)**.

❖ Facteurs influençant le pouvoir pathogène

Le pouvoir pathogène des bacilles tuberculeux est influencé par des conditions quantitatives et qualitatives :

➤ QUALITATIVES

• Facteurs tenant à la réceptivité et à la sensibilité de l'hôte

✓ Espèce animale

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

✓ Age

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

✓ Etat général

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.

➤ QUANTITATIVES : Elles tiennent :

- A l'inoculum (La dose de bactéries introduite dans l'organisme).
- A la répétition des doses de bacille.

• Répétition des doses

Alors que 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 (FRANCIS, 1947).

III.2.1.3.3. Biochimiques :

Il se résume en (DAVID H. LEVY- FREBAULT, 1948).

- Réduction de nitrates en nitrites : négative pour *M. bovis*.
- Catalase négative après chauffage à 68°C et un pH de 7 et pendant 20mn.
- B-galactosidases et lipase : absente.
- *M. bovis* n'hydrolyse que l'urée (uréase +).
- Produit peu d'acide nicotinique.

III.2.2. Les espèces affectées :

Les bacilles tuberculeux sont des bacilles parasites, qui peuvent se multiplier dans le milieu extérieur, leur prolifération ne se fait que dans l'organisme de l'hôte (DELMY, 1980).

Espèces réceptives au bacille tuberculeux :

- ❖ **Les oiseaux** : Ils résistent à ceux des mammifères.
- ❖ **Les carnivores** : Sensibles aux types humain et bovin mais résistants au type aviaire
- ❖ **Le cheval** : la tuberculose est rare chez les chevaux.
- ❖ **Mouton et caprins** : la tuberculose chez le mouton est généralement rare et sporadique, elle apparaît habituellement chez les animaux vivants au contact des bovins.
- ❖ **L'homme** : il est hautement réceptif à *M. tuberculosis*, il est également sensible au bacille bovin, mais le bacille aviaire n'intervient que très exceptionnellement.

III.2.3. Sources de contagion :

a-Rôle des individus tuberculeux :

Les individus tuberculeux (homme ou animal) constituent une source importante de contagion.

b-Matières virulentes :

Les différentes matières virulentes sont :

- ❖ **Tissus divers** :
 - **Les organes et les ganglions** : siège du foyer tuberculeux.
 - **Le sang** : la bactériémie est rare et transitoire, elle survient lors d'épisodes aigus et surtout en phase terminale de la maladie (MÉRIAL, 2006).
 - **Les muscles et les viandes** : la virulence est conditionnée par la proximité du foyer tuberculeux.
- ❖ **Excrétions** : le rôle est variable selon la localisation du processus tuberculeux :
 - **Jetage, salive, expectoration** : la dispersion dans l'atmosphère de gouttelettes contenant quelques bacilles tuberculeux responsable d'une transmission aérienne (rôle important dans la tuberculose bovine).
 - **Les excréments** : parfois très riches en bacilles.
 - **Lait** : la virulence du lait lors d'infection mammaire, même en absence de lésions macroscopiques.
 - **L'urine** : lors de tuberculose rénale (carnivores) ou généralisée

- **Lésions cutanées** :Parfois riche en bacilles.
- **Sperme** : lors de lésions de testicules ou de l'épididyme.
- **Sécrétions utérine** : lors de métrite tuberculeuse bovine(**MERIAL,2006**).

III.2.4.Modalités de contagion :

a-modes de transmission :

▪ **Transmission verticale :**

Elle est absente, chez le jeune issu d'une mère tuberculeuse est sain, isolé dès la naissance, il peut être utilisé pour le repeuplement (**MERIAL,2006**).

▪ **Transmission horizontale :**

✚ **Directe** :à la faveur de contacts entre individu infecté et individu sain (**MERIAL, 2004**).

✚ **Indirect** :Par l'intermédiaire des locaux, pâturages, véhicules, aliment, des produits d'origine animale virulents (lait) (**BENET,2001**)

b-voies de pénétration :

- **Voie respiratoire** :l'inhalation est le mode de transmission le plus fréquent chez les bovins, le chien et l'homme.
- **Voie digestive** :l'absorption du lait virulent (veau, chat), de viandes ou d'bats virulents (carnivores), coprophagie (volailles).
- **Autres voies :**
 - **Voie vénérienne** : importance dans la monte publique et l'insémination artificielle.
 - **Voie cutanée** :pique, souillure de plaie.
 - **Voie conjonctive** : Possible.

III. 3. Epidémiologie synthétique :

Plusieurs facteurs conditionnent les aspects épidémiologiques de la tuberculose :

- ❖ La contagiosité apparait faible, lorsqu'on la compare à celle de certaines maladies infectieuses comme la fièvre aphteuse et la peste.
- ❖ Infection isolée et légère d'un organisme reste souvent cliniquement indétectables et n'évolue pas vers la maladie,l'exposition répétée à une contamination ou l'intervention

de facteur d'agression (surmenage) joue un rôle important dans le déclenchement de la maladie.

- ❖ Maladies des étables surpeuplées et surtout vétustes, mal tenues (ou entretenues), mal aérées et humides, obscures, ce qui nécessitent, la réfection des locaux d'élevages dans la lutte contre la tuberculose.
- ❖ Elle se développe ainsi doucement, progressivement au fil des mois pour atteindre peu à peu la quasi-totalité du cheptel d'où latendance à s'incruster dans l'exploitation.

L'interrelation des tuberculoses humaines et animales est un facteur à ne pas sous estimer et se répercute dans l'application des mesures de prophylaxie sanitaire de la maladie(**BENET,2001**).

CHAPITRE IV : Pathogénie, immunologie, symptômes et lésions

IV.1. Pathogénie :

Après sapénétration dans l'organisme, le plus souvent par voie respiratoire, le bacille tuberculeux entraîne une infection qui se déroule généralement en deux phases [NEILL et *al.* 2001)

V.1.1. La Première phase : la primo-infection localisée

Elle correspond au premier contact entre le bacille et l'organismesain (THOREL, 2003). Le bacille est phagocyté par les macrophages dans les quels il est détruit ou résiste à la lyse macrophagique par inhibition de la fusion phagosome-lysosome, puis se multiplie. Une réponse immunitaire à médiation cellulaire se met en place et cela aboutit à une lésion initiale ; appelée chancre d'inoculation. Celui-ci est accompagné d'une adénopathie locorégionale présentant des lésions tuberculeuses, consécutive au drainage lymphatique des bacilles. L'association « chancre d'inoculation et adénopathie satellite » constitue *le Complexe primaire* (BENET, 2005).

Le complexe primaire peut évoluer selon trois modes différents :

- La stabilisation avec une réactivation possible des bactéries après un délai plus ou moins long.
- La guérison avec destruction des bacilles et cicatrisation des lésions.
- La généralisation précoce avec multiplication active des bactéries (DUBOIS, 2002).

➤ La stabilisation du complexe primaire :

L'hypersensibilité provoque une nécrose de caséification des lésions qui va interrompre l'évolution du complexe primaire (équilibre entre les mycobactéries et les défenses de l'organisme), cette nécrose caséuse entrave l'oxygénation du milieu, inhibe la croissance des bacilles et entraîne leurs raréfaction. Les lésions se rétractent se calcifient ou s'enkystent, elles peuvent demeurer dans cette état pendant toute la vie de l'animal mais hébergent toujours des bacilles virulents. Néanmoins cette stabilisation n'est pas définitive, un réveil infectieux est possible après un délai très variable.

➤ La guérison du complexe primaire :

La guérison est marquée par une destruction totale du bacille tuberculeux et une cicatrisation des lésions après résorption du caséum.

➤ **La généralisation précoce du complexe primaire :**

Elle résulte d'une multiplication bacillaire active et l'embolisation des bacilles dans les voies lymphatique et /ou sanguines, elle est favorisée par le ramollissement du caséum et l'ouverture de la lésion dans un vaisseau sanguin ou lymphatique selon le cas.

V.1.2. La deuxième phase : la tuberculose secondaire

La deuxième phase de l'infection résulte d'une prolifération bacillaire qui diffuse vers d'autres organes (foie, rein, mamelle ou séreuses) après réactivation du foyer primaire, ce qui entraîne une tuberculose chronique d'organe ou les lésions sont regroupées dans un seul organe. Cette deuxième phase peut également se stabiliser ou se généraliser. La généralisation peut survenir plusieurs années après la contamination. Les lésions le plus souvent caséuses, peuvent s'ouvrir sur une voie de drainage (formes ouvertes).

La tuberculose de généralisation tardive, signe l'abolition des défenses organiques à la faveur d'un affaiblissement général. Elle peut survenir après une tuberculose chronique d'organe ou l'une quelconque des formes précédentes pour un temps stabilisées. Elles se manifestent soit par une tuberculose miliaire aiguë de surinfection, soit par une tuberculose caséuse de surinfection. Ces deux formes sont susceptibles de stabilisation définitive ou d'une nouvelle poussée évolutive (THOREL, 2003).

V.2. Immunité

Lors de l'infection tuberculeuse, la réponse immunitaire mise en place par l'organisme est exclusivement cellulaire. La réponse humorale est très tardive et n'apparaît qu'à la fin de la réaction cellulaire (Figure 3).

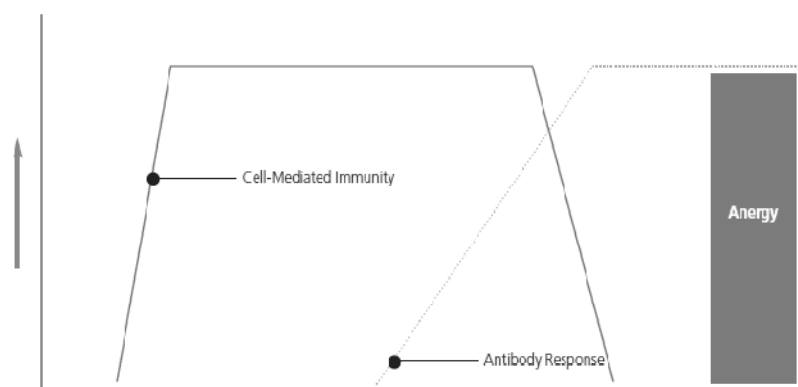


Figure 3: Représentation graphique de la réponse immunitaire au cours de la tuberculose chez les bovins (KOFFI, 1992).

➤ **La réponse à médiation cellulaire**

Elle se manifeste par une mobilité accrue de macrophage, une plus grande activité de phagocytose et une capacité accrue de lyser le corps bactérien phagocyté, il s'agit d'une immunité de surinfection qui consiste en la capacité de résister aux infections exogènes et limiter la dissémination endogène(THOREL,2003).

➤ **La réaction humorale**

Elle se caractérise par l'apparition d'anticorps antituberculeux dans le sang, témoin de l'infection tuberculeuse (VORDERMEIER et al, 2006), et développement ainsi de l'état d'hypersensibilité retardée (HSR) qui joue un rôle important dans le dépistage de la maladie (Marchal, 1994).

➤ **Développement de l'état d'hypersensibilité retardée (HSR) :**

L'HSR peut être révélée par injection des bacilles (vivant ou mort) ou mieux d'extraits (tuberculine). (TAYTARD R et TEXIER-MAUGEIN J, 2011) Elle évolue en trois périodes :

- **Période ante-allergique :**

Elle correspond au délai séparant la pénétration du bacille dans l'organisme et le moment où l'HSR devient décelable (par tuberculination). Elle varie entre 15 jours à 6 mois, pour cela l'animal récemment infecté peut échapper au dépistage allergique d'où la nécessité de renouveler les tuberculinations de 2 mois d'intervalle pour permettre sa détection(TAYTARD R. et TEXIER-MAUGEIN J., 2011)

- **Période allergique :**

C'est la période durant laquelle l'allergie est suffisamment intense pour être facilement mise en évidence. L'intensité de l'allergie peut subir des fluctuations dans le sens d'une hypo-énergie ou d'une anergie transitoire (TAYTARD R et TEXIER-MAUGEIN J, 2011).

- **Période d'anergie post tuberculeuse :**

Il n'est plus possible de détecter la tuberculose par une méthode allergique. On explique cette défaillance par l'état d'avancement de la maladie, qui sature les capacités de réactions de l'organisme. (TAYTARD R. et TEXIER-MAUGEIN J., 2011) .

V.3. Les symptômes :

Lessignes cliniques dépendent de la localisation des lésions (mammaire, pulmonaire, viscérale, osseuse, cutané ou génitale). Donc la tuberculose se caractérise par une grande diversité de manifestations. Le début de la maladie est souvent sans retentissement sur l'état général, puis il y a atteinte de l'état général (asthénie, anorexie, anémie, oscillation thermique et troubles locaux). Une atteinte locorégionale est toujours présente (**DUBOIS ; 2002**).

V.3.1. Les symptômes généraux :

Peuvent manquer totalement, chez les jeunes animaux, une croissance insuffisante et un aspect chétif. Les adultes gravement atteints sont habituellement maigres, leurs côtes sont saillantes, leurs poils sont piqués et leur peau est sèche et adhérente aux muscles sous-jacents. Leurs masses musculaires s'atrophient et leurs saillies osseuses s'exagèrent. A la longue, ils finissent par devenir cachectiques, leur température d'abord normale, puis irrégulière, s'élevant peu à peu et peut atteindre 41°C le soir, l'appétit disparaît et la rumination devient irrégulière et lente (**THOREL MF, 2003**)

V.3.2. Les symptômes locaux :

Ceux-ci diffèrent en fonction de la localisation de l'infection :

➤ **La tuberculose pulmonaire :**

C'est la plus fréquente (80% des cas) (**ANONYME 1; 2011**). Elle peut rester longtemps asymptomatique. La respiration devient courte, rapide, saccadée, la toux est fréquente, s'accompagne de jetage fétide (**THOREL MF, 2003**), qui est inexistant au début, à la longue il se manifeste sous la forme de mucosités jaunâtres et grumeleuses (**E.N.V.F ,1990**).

➤ **La tuberculose intestinale :**

L'atteinte du tractus digestif se manifeste par une diarrhée intermittente et dans certains cas par une constipation (**O.I.E ; 2005**).

➤ **La tuberculose mammaire :**

Cette forme peut passer inapparente et ne peut pas être diagnostiquée cliniquement. Néanmoins, elle se traduit à un stade avancé par la présence de nodules denses et indolores dans la mamelle (**E.N.V.F ,1990**), l'organe et les ganglions rétro-mammaires deviennent

hypertrophiés, durs et bosselés (**E.N.V.F ,1990 ;THOREL 2003**).A ce stade le diagnostic de certitude se base sur la recherche des bacilles dans le lait (**THOREL MF, 2003**).

➤ **La tuberculose des organes génitaux :**

Elle se manifeste chez le mâle, par une vaginalite ou par une vagino-orchite à évolution lente, la palpation des testicules révèle parfois des œdèmes et des nodules durs. Chez la femelle, il y a développement d'une métrite tuberculeuse qui peut conduire à une métrite chronique sèche puis purulente accompagnée de stérilité (**MELANIE, FRANSOISE, SOPHIE DUBOIS 2002**).

➤ **Autres localisations :**

On peut noter aussi d'autres localisations : sur les séreuses(plèvre, péritonite), le foie, les nœuds lymphatiques (trachéobronchiques et médiastinaux, mésentérique, rétro-pharyngiens...etc), ou encore des formes osseuses, méningée et musculaire. Les adénopathies tuberculeuses, associées aux lésions des organes correspondant, sont constantes.

V.4. Les Lésions :

Nous pouvons distinguer deux types de lésions :

➤ **V.4.1. Les Lésions microscopiques :**

Ces lésions sont observées par microscope après réalisation d'examen histopathologique qui joue aussi un rôle important dans le diagnostic de laboratoire de la tuberculose bovine. Le follicule tuberculeux représente la lésion de base de la tuberculose, il est formé d'une zone centrale regroupant les bacilles, des cellules géantes et des cellules mononuclées avec souvent un phénomène de nécrose. Cette zone est entourée de fibroblastes et de lymphocytes et elle est infiltrée par les cellules mononuclées, des cellules géantes et des lésions granulomateuses caractéristique de la tuberculose (**ANONYME 1, 2011**).

➤ **V.4.2. Les Lésions macroscopiques :**

Sur le plan lésionnel, les organes lésés sont variables d'une espèce à l'autre. La distribution des lésions varie également avec la voie de l'infection : respiratoire, digestive, génitale, percutanée(tableau 1). Les lésions initialement grises et translucides sont rapidement

transformées par le processus de caséification. Il est possible d'observer des foyers de ramollissement qui signent le réveil de l'inflammation tuberculeuse(**POLLACK and NEILL ,2001**).

Selon leur aspect, on distingue des lésions localisées et bien délimitées : **les tubercules**, et des lésions étendues et mal délimitées : les **infiltrations** et les **épanchements** tuberculeux (**THOREL,2003**).

V.4.2.1. Formes circonscrites :

➤ **Les tubercules :**

Selon **DEMONT (2007)**, on distingue :

- ✓ **Tubercule gris** :de la taille d'une tête d'épingle, translucide (goutte de rosée), souvent associé à une auréole ou à un liseré congestif. On le voit rarement.
- ✓ **Tubercule miliaire** :de la taille d'un grain de mil, plus sombre que le précédent .On observe un point de nécrose de caséification en son centre (caséum)
- ✓ **Tubercule caséeux** :de la taille d'un petit pois, il est rempli d'un caséum pâteux, homogène qui a l'allure et la consistance du mastic.
- ✓ **Tubercule caséo-calcaire** :caséumsec, friable, quand on le coupe « ça crisse » (c'est la calcification)
- ✓ **Tubercule enkysté** :coque fibreuse très épaisse (3à 4 mm) avec son centre du caséum encore mastic ou calcifié.

V.4.2.2. Les formes diffuses :

➤ **Les infiltrations :**

Sont des lésions mal délimitées de nature exsudatives, elles concernent les parenchymes de nombreux organes ou tissus (poumon, mamelle). Il y a donc une évolution en nappe des lésions tuberculeuses dans l'organisme(**THOREL, 2003**).

➤ **Les épanchements :**

Exsudation des grandes séreuses : c'est une lésion non spécifique. C'est l'inflammation congestive, séro-hémorragique ou fibrineuse très rarement observées seule chez les animaux de boucherie(DEMONT,2007).

V.4.2.3.Les formes associées :

Demont et ses collaborateurs(2007) disent que parfois il y a une association de différentes formes lors d'évolution prolongée qui peut donner :

- **Des nodules tuberculeux** :coalescence de plusieurs tubercules au même stade.
- Association **tubercules et d'inflammation diffuse**des séreuses :
 - ✓ **Tuberculose perlière** : tubercules sous formes de petites perles associés à une inflammation de la plèvre ou d'une péritonite.
 - ✓ **Tuberculose pommelière** : nodules tuberculeux associés à une inflammation de la plèvre et du péritoine.

Tableau 1 : Les principales lésions observées dans la tuberculose bovine.

Type de lésion	Description
Lésion Pulmonaire	
Le tubercule gris	<ul style="list-style-type: none"> Granulation de la taille d'une tête d'épingle, de teinte grise ou translucide (aspect en goutte de rosée).
L'infiltration tuberculeuse	<ul style="list-style-type: none"> Sous forme de pneumonie ou de bronchopneumonie diffuse siégeant généralement au niveau des lobes antérieurs.
Ladégénérescence caséuse	<ul style="list-style-type: none"> D'installation très rapide de sorte que les lésions sont rarement vues au stade <<gris>> chez les bovins.
Lésions caséo-calcaires ou fibro-caséo-calcaires	<ul style="list-style-type: none"> Parfois ramollies et suppurées, et sont rarement ulcérées avec ouverture dans une branche et formation d'une caverne (E.N.V.F ,1990).
Lésion des séreuses	<ul style="list-style-type: none"> Aspect caractéristique : néoformation en saillie à la surface des séreuses pleurales et péritonéales, comparables à des perles. Elles se rassemblent souvent en volumineuses masse à surface granuleuse évoquant l'aspect d'un chou-fleur (E.N.V.F.1986)
Lésions intestinales	<ul style="list-style-type: none"> Elles siègent électivement dans l'intestin grêle et le caecum (E.N.V.,1990).
Lésions mammaires	<ul style="list-style-type: none"> Présence d'un ou de plusieurs nodules en surface ou en profondeur (CABANNE ET BONENFAR, 2003).
Lésions ganglionnaires	<ul style="list-style-type: none"> Elles sont importantes, en raison de leur fréquence et de leur aspect caractéristique. Les ganglions concernés sont les ganglions trachéo-bronchiques, médiastinaux, mésentériques, rétro-pharyngiens, lombo-aortiques, hépatique, mammaires, pré-scapulaires et précuraux.
Autres lésions	
Lésions génitales	<ul style="list-style-type: none"> Chez la femelle, elles se caractérisent par une vaginite à évolution lente et une métrite chronique avec un écoulement muco-purulent au niveau du col. Chez le mâle elle se caractérise par des œdèmes et nodules durs parfois perceptibles à la palpation des testicules. (CABANNE ET BONENFAR, 2003).
Lésions osseuses	<ul style="list-style-type: none"> Sont rares chez les bovins (0.5%), toutes les localisations peuvent être observées, surtout au niveau des côtes, du sternum, et des vertèbres, cause ostéomyélite à centre caséo-calcaire, entourée d'une réaction conjonctivo-fibreuse importante (CABANNE ET BONENFAR, 2003).

CHAPITRE V : Diagnostic, traitement et prophylaxie

V.1.Diagnostic :

La surveillance de la tuberculose se fait au niveau des étables par le dépistage systématique lors de campagne annuelles de tuberculination ainsi qu'au niveau des abattoirs par la recherche de la tuberculose lors de l'inspection des viandes, ce diagnostic se base sur : **(FIKRI,1999)**

V.1.2.Diagnostic clinique :

La tuberculose est une maladie d'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 au diagnostic clinique une ou plusieurs épreuves de diagnostic de laboratoire**(THOREL MF,2003)**.

V. 1.2.Diagnostic différentiel :

A différencier la tuberculose bovine d'autres maladies qui touchent les bovins **(BENET,2001)**.

- ✓ Abscès des poumons et des ganglions lymphatiques, Actinobacillose.
- ✓ Pleurésie,péricardite,pleuropneumonie chronique et contagieuse. Lésions mycosiques et parasitaires, maladie de Johne, tumeur de la glande surrénale et lymphomatose. Entérite chronique : toxique, parasitaire, néoplasme, virale, entérite para-tuberculeuse.
- ✓ Métrite purulente banale, métrite brucellique, trichomonas(pyromètre).
- ✓ Mammites streptococciques, actinomycosiques, à mycobactéries atypiques.
- ✓ Dermite nodulaire tuberculoïde, forme cutanée de leucose bovine, farcin...etc.

V.1.3.Diagnostic expérimental :

A/ Diagnostic in vivo : la technique utilisée est l'intradermoréaction (IDR) dont l'objectif est de révéler ou non un état spécifique d'hypersensibilité tuberculique **(DUBOIS ; 2002)**

La technique est dite simple si elle utilise seulement la tuberculine bovine ou double (comparative) si elle utilise simultanément la tuberculine bovine et aviaire.

- **La tuberculine** : c'est une substance extraite d'une culture de bacille tuberculeux, capable de révéler l'hypersensibilité retardé (HSR) d'un organisme infecté, et ce à des doses sans effets sur des sujets sains et incapable de les sensibiliser (il s'agit d'un allérogène-haptène). **(THOREL MF, 2003)**.
- **Intradermoréaction (IDS)** : la tuberculine PPD (Purified Protein Derivative) est injectée par voie intradermique sous le volume de 0,1-0,2 ml, à la dose de 2000 UI au minimum, dans la région du tiers moyen de l'une des faces latérales de l'encolure du bovin. Le point d'élection doit être d'abord rasé et doit être indemne de toute lésion évidente. L'épaisseur du pli

cutané est mesurée par pied à coulisse avant l'injection. 72h plus tard la réaction est considérée positive, si l'on observe une augmentation d'épaisseur du pli de peau d'au moins 2 mm (**OIE, 2000**).

- **Intradermoréaction comparative (IDC)** : Dans ce cas les deux tuberculines (bovine et aviaire) sont injectées simultanément à des points différents du même côté de l'encolure. La lecture de la réaction se fait comme pour l'**IDS**. L'importance et les caractéristiques de la réaction pour chaque une des deux tuberculines indiquent soit que l'animal est infecté par *M.bovis*, soit qu'il présente une hypersensibilité de type retardé (HSR) non spécifique (**OIE, 2000**).

B / Diagnostic lésionnel

Les manifestations de la tuberculose sont liées aux réactions de l'hôte vis-à-vis des bacilles, les lésions étant causées par une inflammation chronique incontrôlée et progressive.

Selon leurs aspects on distingue : les tubercules et des lésions étendues mal délimitées : les infiltrations et les épanchements tuberculeux.

- Les tubercules ont des aspects variables selon leurs stades d'évolution. On distingue les tubercules gris ou translucide qui représentent le premier stade, les tubercules jaunes ou caséux qui leur font suite, ainsi que les tubercules calcifiés deviennent enkystés et fibreux. (**VILLEMIN, 1984**).
- Les épanchements sont observés surtout dans les cavités séreuses parfois dans les articulations ou les méninges. Il s'agit d'un exsudat inflammatoire séro-fibrineux ou séro-hémorragique.
- Les infiltrations ont un aspect exsudatif, étendu à tout un territoire ou un organe (surtout le poumon).

Les lésions viscérales sont accompagnées de lésions ganglionnaires (**AIRIEAU, 2000**).

Les ganglions peuvent apparaître seuls lésés d'où la nécessité de recherche de lésions ganglionnaires surtout si les lésions sont peu importantes.

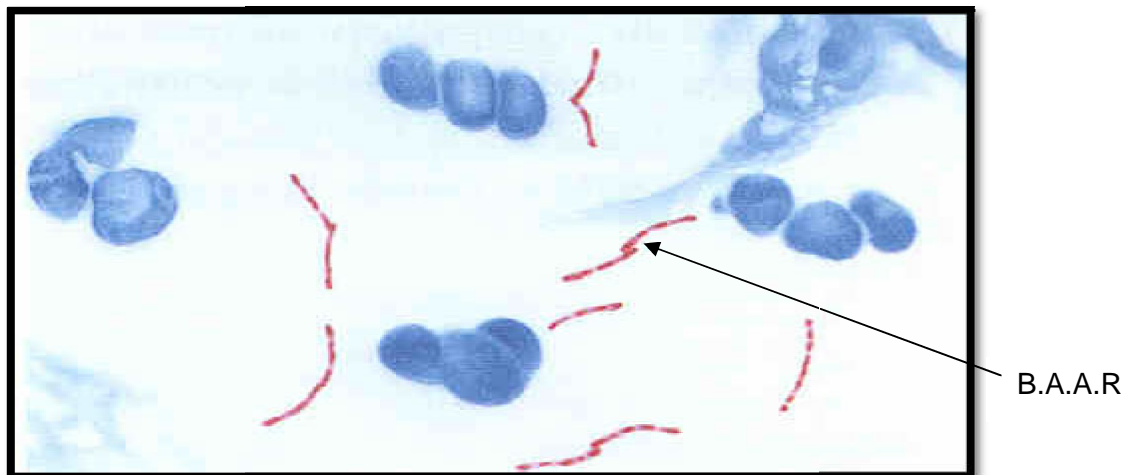
V.1.4. Diagnostic bactériologique :

❖ Bactérioscopie

Elle repose sur la mise en évidence des formes caractéristiques de *M.bovis* sur des calques ou dans des broyats d'organes tuberculeux. Elle est réalisée soit :

Après une coloration des frottis par une technique révélant des caractères acido-alcoolorésistants de *M. bovis* (coloration de ZIEHL NEELSEN). Les bacilles apparaissent roses sur un fond bleu(Figure 4).

En mettant à profit l'absorption non spécifique de fluochrom sur la paroi des mycobactéries (méthode à l'auramine). Les bacilles apparaissent jaune fluorescents sur fond rouge (**THOREL MF, 2003**).



**Figure 4 : B.A.A.R colorés par la méthode de ZIEHL
NEELSEN(GOURSAUD, 2012)**

❖ Culture bactérienne

L'isolement des mycobactéries à partir des produits de décontamination.

Les prélèvements sont broyés, puis traités par l'acide sulfurique à 4%, addition

❖ Culture bactérienne

L'isolement des mycobactéries à partir des produits pathologiques souillés nécessite la mise en œuvre des procédés de décontamination.

Les prélèvements sont broyés, puis traités par l'acide sulfurique à 4%, additionné de bleu de thymol (indicateur de pH) pendant 10 minutes à la température du laboratoire, puis neutralisé par la soude à 6%. Les produits sont ensuite ensemencés sur des milieux à l'œuf coagulé ; les plus utilisés sont le milieu LOWENSTEIN-JENSEN et le milieu de COLETOS, les cultures sont incubées à l'étuve à 37°C, l'apparition des colonies est lente.

La stratégie d'identification consiste à déterminer les propriétés culturales de *M. bovis* (**CARBONELLE et al, 2003**).

V.1.5.Diagnostic histologique

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. **(DUBOIS, 2002)**. L'examen histologique n'est pas spécifique**(MERIAL, 2001)**.

V.1.6.Diagnostic sérologique

Il a pour but de rechercher les anticorps présents dans le sérum de l'animal tuberculeux.

Différentes réactions sont utilisées, à savoir ; la réaction de :

- Fixation du complément.
- Hemagglutination passive.
- Kaolinoagglutination.
- Test ELISA **(GERBEUX,1973)**.



V.1.7.Diagnostic allergique :

Il est fondé sur la recherche de l'hypersensibilité retardée spécifique qui s'est développée chez l'animal infecté, à l'égard du bacille tuberculeux. Il est réalisé de façon systématique dès la suspicion de la maladie au niveau du troupeau **(KHERZAT, 2006)**.

V.2.Traitement :

Le traitement antituberculeux est réalisé chez l'homme avec succès, il s'agit toutefois d'un traitement délicat qui doit comporter au moins 02 médicaments auxquels les bacilles sont sensibles, cela suppose la réalisation d'un antibiogramme **(BENET,2001)**.

Le traitement doit répondre à deux exigences :

-  Empêcher la sélection des mutants résistants aux antibiotiques.
-  Stériliser définitivement les lésions **(RICHTER,1967)**

Pour les raisons citées précédemment, le traitement de la tuberculose animale est une opération hasardeuse et dangereuse qui doit être proscrite.Tout animal tuberculeux doit être éliminé dans les brefs délais suivant sa reconnaissance **(BENET, 1967)**.

V.3.Prophylaxie :

Compte tenue de l'impact de la maladie sur les plans économique et hygiénique, l'application d'un plan de lutte antituberculeux et 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 antituberculeuse, ce qui est de nature à simplifier les procédures et de raccourcir les délais d'indemnisation des éleveurs(**FIKRI,1999**).

La prophylaxie est fondée sur la protection des cheptels indemnes, le dépistage des cheptels infectés et leurs assainissements.

Et cela par l'organisation d'un dépistage clinique et allergique confirmé par la détection des lésions au niveau des abattoirs. Ce dépistage précoce de l'infection est le seul moyen permettant d'aboutir à l'éradication de la tuberculose animale et l'élimination rapide des animaux reconnus infectés(**FIKRI,1999**).

Parmi les 55 pays africains, seuls sept (Afrique du Sud, Algérie, Burkina Faso, Cameroun, Maroc, Namibie et Zambie) disposent d'un programme de lutte contre la tuberculose bovine dans les troupeaux de bétail, utilisant les tests tuberculiques et l'inspection post-mortem pour la surveillance de la maladie. Ces programmes restent toutefois peu efficaces du fait des mouvements de transhumance des animaux dans des zones où ces mesures ne sont pas appliquées et aussi du manque de synergie entre les états impliqués dans la lutte (**E.N.V.F., 1986**).

A /prophylaxie sanitaire :

Elle constitue le fondement de la lutte contre la tuberculose animale (**BENET,2001**).

La méthode la plus utilisée est le dépistage des cheptels infectés par la tuberculination et leur assainissement et d'autre part par inspection systématique de toutes les carcasses à l'abattoir qui reste le seul moyen de détecter les derniers foyers. De plus, il faut maîtriser les facteurs de risque en particulier l'introduction de bovins dans un cheptel indemne de la tuberculose, le voisinage avec une exploitation infectée et la résurgence d'une infection ancienne (**AIRIEAU,2000**).

Après tout ce qui a été dit, le seul moyen permettant d'aboutir à l'éradication de la tuberculose animale est le dépistage précoce par tuberculination avec élimination rapide des animaux reconnus infectés, complétée par la prévention contre tout risque d'infection des milieux et des populations indemnes. Cette méthode constitue le fondement actuel de la lutte contre la tuberculose animale dans la majorité des pays(**THOREL,2003**).

B/Prophylaxie médicale :

Elle a pour objet de rendre les animaux résistants à l'infection. Pour cela, il existe deux moyens:

1. La chimio-prévention : ne pourrait se concevoir qu'à titre préventif.

2. Vaccination : elle est basée sur l'administration du BCG. En médecine vétérinaire, le BCG a suscité de grands espoirs dans le passé, mais les résultats ont été très insuffisants pour trois raisons :

- La vaccination limite les risques d'infection mais elle ne supprime pas le risque qu'un animal vacciné puisse devenir excréteur.
- Les propriétaires sachant leurs animaux vaccinés, négligent les prescriptions sanitaires de préventions.
- Il devient impossible de distinguer lors d'un dépistage tuberculinique, les animaux vaccinés des animaux infectés(**DIGUIMBAYE, 2004**).

Partie II : PARTIE EXPERIMENTALE

I. Problématique :

En Algérie, la tuberculose bovine est une maladie qui cause des pertes économiques énormes liées à la saisies des carcasses aux abattoirs, c'est pour ça que sa surveillance est faite par des tests de dépistage *in vivo*(IDR) et en *post-mortem* par la recherche des lésions suspectes,

II. Objectifs :

Les objectifs de la présente étude sont les suivants :

1. Déterminer la proportion des lésions suspectes de la tuberculose dans un abattoir de la région centre.
2. Identifier quelques facteursde risque influençant l'apparition de la maladie.

III. Cadre de l'étude :

Cette étude a été menée au niveau de l'abattoirde BOUFARIK (14 km dewilaya de BLIDA), et sur une période de trois (03) mois (du 27 Février jusqu'au 07 Mai) de l'année 2018.

Nous avons suivi l'enchaînement des différentes étapes de l'abattage qui se déroulent en deux temps :celles liées àl'examen *ante-mortem* et d'autresétapes en *post-mortem*.

IV. Matériel et Méthodes

❖ Au niveau de l'abattoir

1. Matériel

a/Matériel biologique (Animaux)

Au niveau de l'abattoir, nous avons inspecté un total de 342 bovins qui y sont parvenus. Ces animaux provenaient des élevages agréés ou non agréés. Ces bovins étaient d'âge, de sexe et de races différents.

b/Matériels non biologique

- des blouses
- des gants
- des couteaux propres

- Fiche signalétique.

2. Méthodes

Nous avons suivi l'enchaînement des différentes étapes de l'abattage qui se déroulent en deux temps : celles liées à l'examen *ante-mortem* et d'autres étapes en *post-mortem*.

Nous présentons les méthodes utilisées dans la présente étude selon la chronologie des événements.

a / Inspection *ante-mortem* :

Tous les animaux doivent faire l'objet d'une inspection *ante-mortem* dès leur arrivée à l'abattoir et cette inspection a pour objectif de :

- ✓ repérer les animaux à éliminer dans le cadre de prophylaxie.
- ✓ Repérer les animaux malades / stressés.
- ✓ Repérer les MRLC.
- ✓ Repérer les animaux marqués au niveau l'oreille.

b/Inspection *post-mortem* :

Elle a pour objectifs :

- ✓ Respect des règles générales d'hygiène.
- ✓ Sécurité du personnel
- ✓ Prévenir les fraudes et les falsifications.

Après la saignée, le dépouillement et l'éviscération, Le vétérinaire inspecteur avait effectué l'inspection des carcasses et du cinquième quartier qui consiste à réaliser un examen visuel, une palpation et une incision de tous les nœuds lymphatiques (NL) ainsi que les organes drainés, comme suit :

- ✓ tête : les NL mandibulaires et rétro pharyngiens
- ✓ les poumons et la trachée : les NL trachéo-bronchiques (crânial, droit et gauche) et médiastinaux caudaux.
- ✓ le tractus intestinal et les NL gastriques et mésentériques.
- ✓ le foie et les NL rétro hépatiques.

Traitement statistique des résultats obtenus :

Le traitement statistique, de la distribution de la maladie ainsi que les facteurs de variation, a été réalisé par le test du khi-deux, la correction de Yates et le test exact de Fisher (c'est une

alternative au test du khi-deux lorsque les échantillons sont petits) avec un risque d'erreur de 5%. Ces derniers ont été calculés en utilisant le logiciel *STATISTICA 6* (c'est un logiciel de développement scientifique spécialisé dans le calcul et l'analyse statistique).

V. Résultats

Détermination de la proportion des cas suspects de tuberculose :

Au niveau de l'abattoir de Boufarik et durant la période d'étude indiquée ci-dessus, un total de 342 carcasses bovines ont été inspectées dont 26 étaient suspectes de tuberculose soit une proportion de 7,6%.

La proportion des cas suspects de tuberculose bovine est présentée dans le tableau 2 et illustrée par la figure 05

Tableau 2 : Proportion des cas suspects de lésions tuberculeuses

Abattoir	Carcasses inspectées (n)	Carcasses suspectes (n)	Proportion (%)
BOUFARIK	342	26	7,6

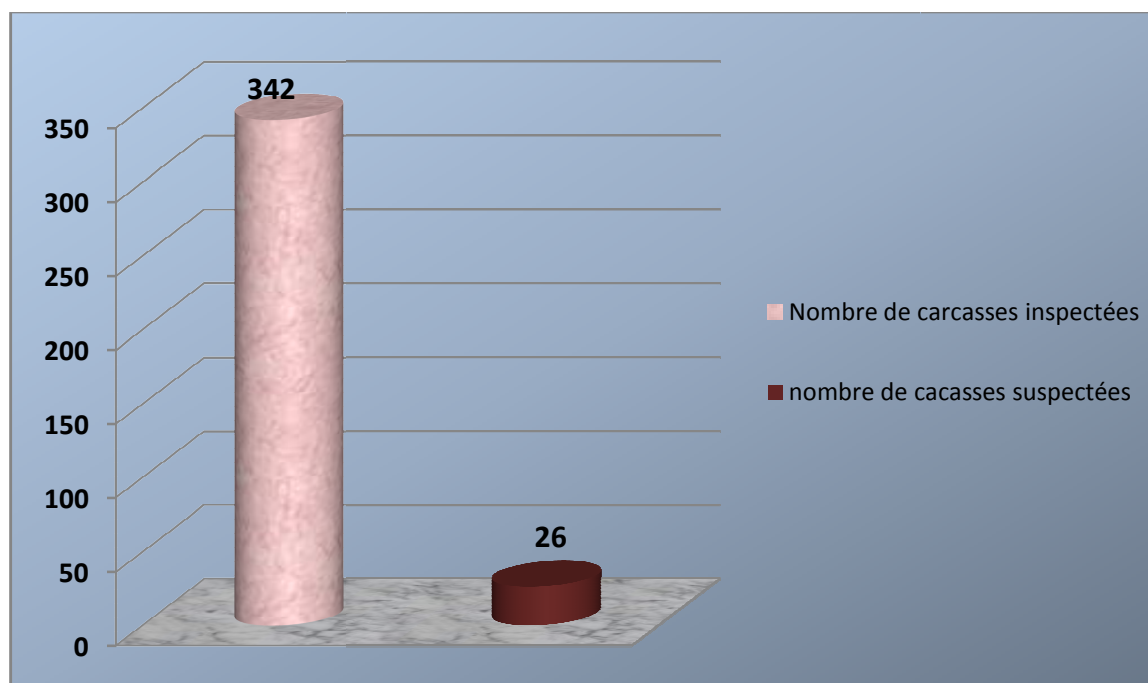


Figure 5 : Proportion des cas suspects de lésions tuberculeuses

V.1.Répartition des cas suspects en fonction des facteurs de variation :

❖ Sexe

Les résultats relatifs à la proportion des lésions suspectes de tuberculose des bovins en fonction du sexe sont rapportés dans le tableau 3 et illustré par la figure 6 :

Tableau 3: Répartition des cas suspects de la tuberculose en fonction du sexe

Sexe	Male			Femelle		
	Insp	Susp	%	Insp	Susp	%
Carcasses						
Effectifs et pourcentage	188	14	7.44	154	12	7.79

Les résultats montrent qu'il n'y a pas de différence statistiquement significative ($p=0,904557$) entre le sexe féminin (7.79%) et le sexe masculin (7.44%).

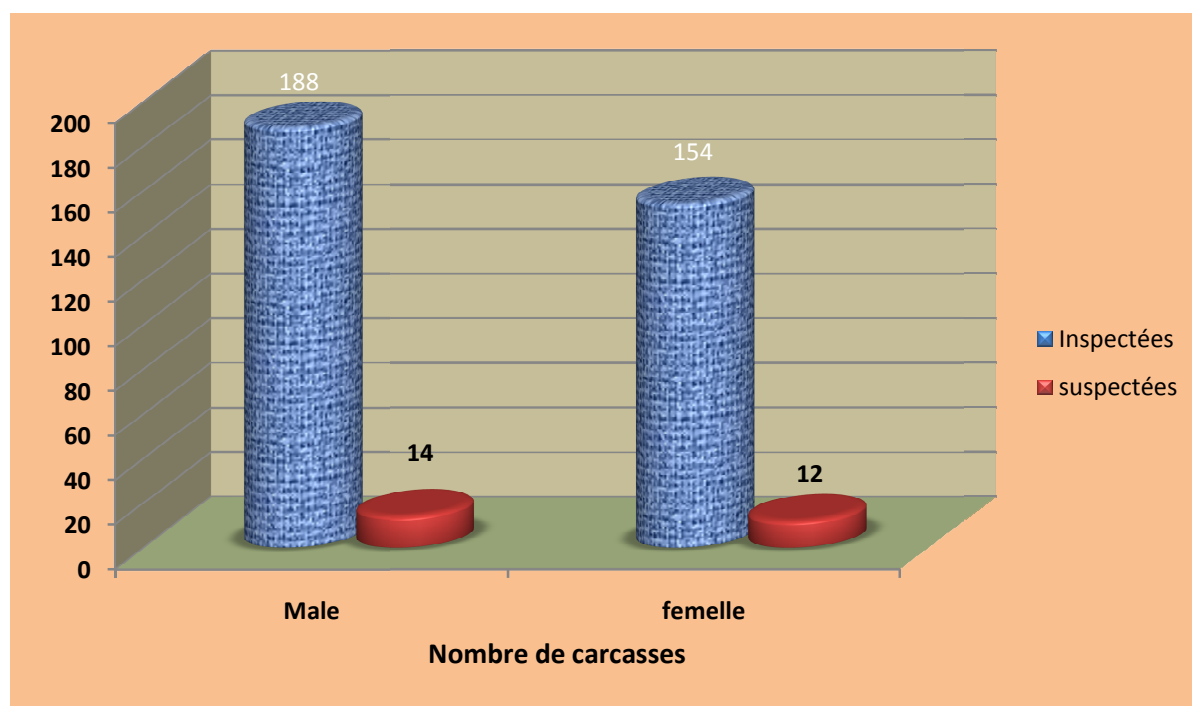


Figure 6 : Répartition des cas suspects de tuberculose en fonction du sexe.

❖ Age :

Les résultats relatifs à la proportion des lésions suspectes de tuberculose des bovins en fonction de l'âge sont rapportés dans le tableau 4 et illustré par la figure 7:

Tableau 4 : Proportion des lésions suspectes de tuberculose des bovins en fonction de l'âge

Age	Nombre des carcasses inspectées		Nombre des lésions suspectées	
	(n)	%	(n)	%
Jeunes (< 2 ans)	132	38.59	8	30.76
Adultes(2-5 ans)	131	38.30	8	30.76
Agés(> 5 ans)	94	27.48	10	38.46
Total	342		26	

Les résultats montrent que les cas suspects de tuberculose ne présentent aucune différence statistiquement significative ($p = 0,345135$) entre les 3 classes d'âge.

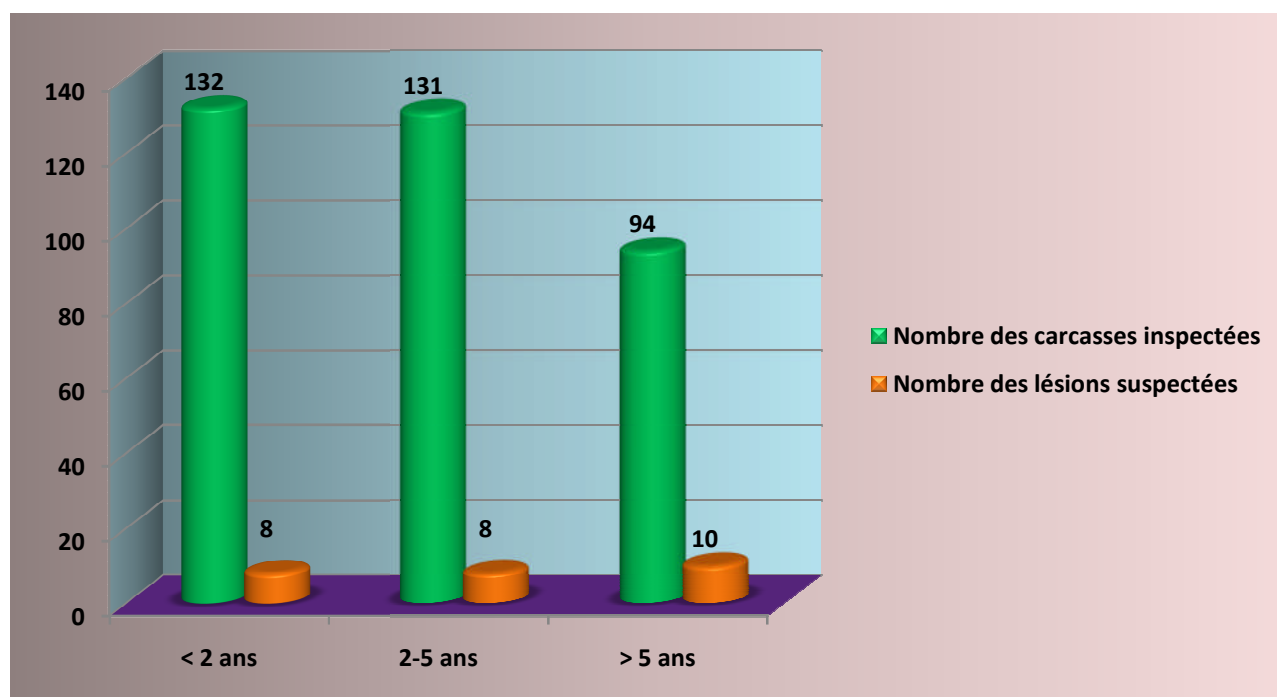


Figure 7 : Répartition des cas suspects de tuberculose en fonction de l'âge

❖ Race :

Les résultats relatifs à la proportion des lésions suspectes de tuberculose des bovins en fonction de la race sont rapportés dans le tableau 5 et illustré par la figure 8 :

Tableau 5 : proportion des lésions suspectes de tuberculose des bovins en fonction de la race

Race	Nombre de carcasses inspectées		Nombre de lésions suspectes	
	(n)	%	(n)	%
Locale	82	23.97	7	26.92
Croisée	150	43.85	8	30.76
Importée	109	31.87	11	42.30
Total	342		26	

Les résultats montrent que les cas suspects de tuberculose ne présentent aucune différence statistiquement significative ($p=0,340131$) entre les 3 races.

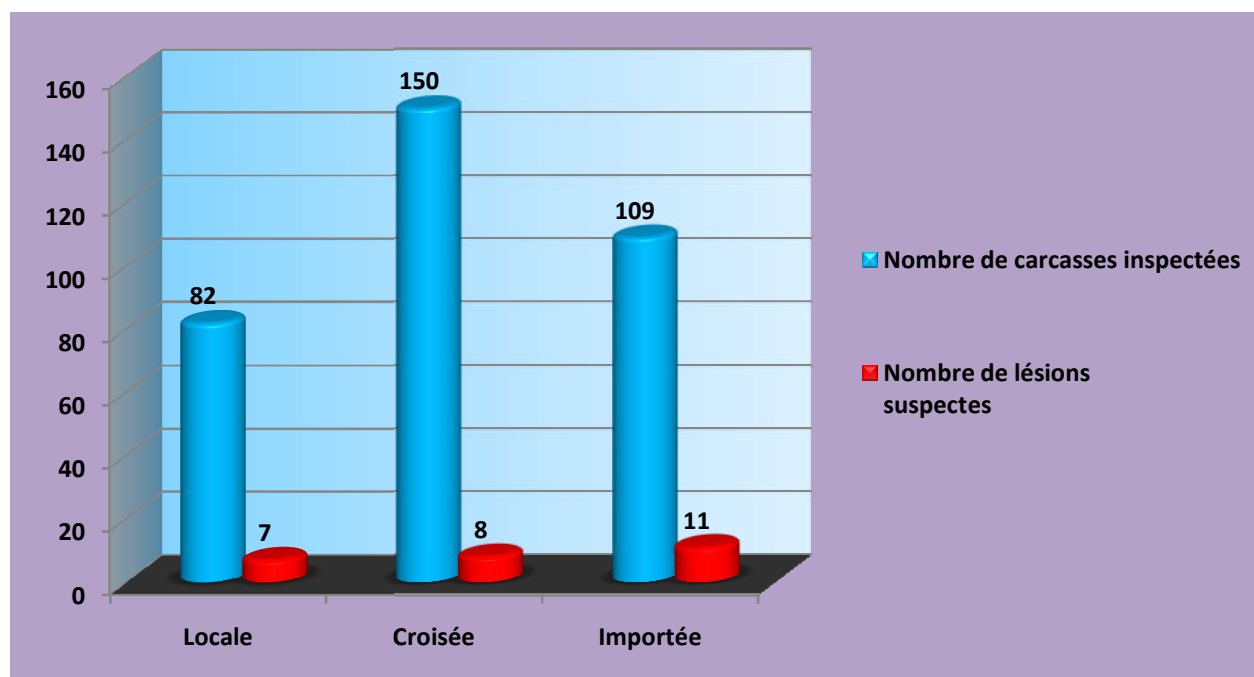


Figure 8 : Répartition des cas suspects de tuberculose en fonction de la race

❖ **Etat d'embonpoint :**

Les résultats relatifs à la proportion des lésions suspectes de tuberculose des bovins en fonction de l'état d'embonpoint sont rapportés dans le tableau 6 et illustré par la figure9 :

Tableau 6: proportion des lésions suspectes de tuberculose en fonction l'état d'embonpoint

Etat d'embonpoint	Nombre de carcasses inspectées		Nombre de lésions suspectées	
	(n)	%	(n)	%
Maigre (1-2)	136	39.76	8	36.76
Moyen (2,5- 3)	147	42.98	16	61.53
Gras (3,5-5)	59	17.25	2	7.69
Total	342		26	

Le test de X^2 ne met pas en évidence une différence statistiquement significative ($p=,115478$) dans la proportion des cas suspects de tuberculose entre les 3 états d'embonpoint

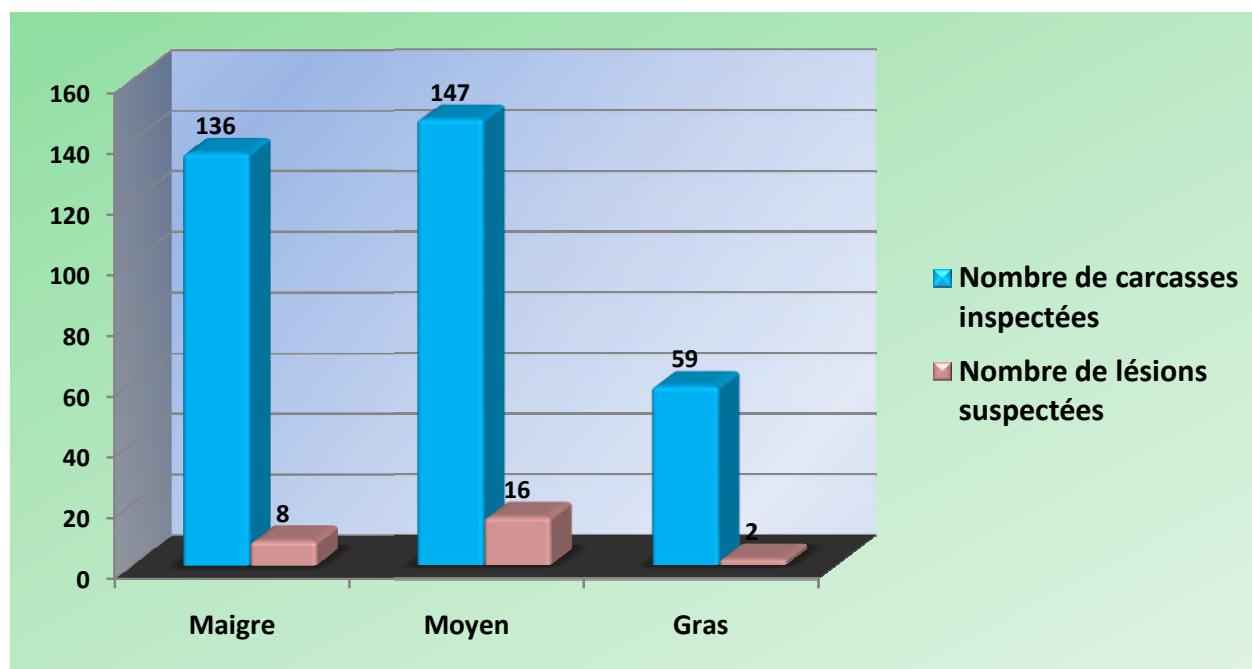


Figure 9 : proportion des lésions suspectes de tuberculose des bovins en fonction l'état d'embonpoint

V.2. La localisation des lésions :

Les résultats relatifs à la distribution des lésions sont rapportés dans le tableau 7 et illustrés dans la figure 10 :

Tableau 7 : Répartition des cas suspects de tuberculose bovine en fonction de la localisation des lésions

Organes	Lésions suspectes (n)	%
Ganglions medianstinaux	2	7.69
Ganglions trachéo-branchiques	19	73,07
Ganglions apicales	5	19.23
Total	26	100

Ces résultats nous ont permis de constater que toutes les lésions rencontrées sont de type ganglionnaire ; qui sont essentiellement localisées au niveau des ganglions trachéobronchiques(73,07%), suivi de l'atteinte apicale et médiastinale, avec 19,23% et 7,69% respectivement.

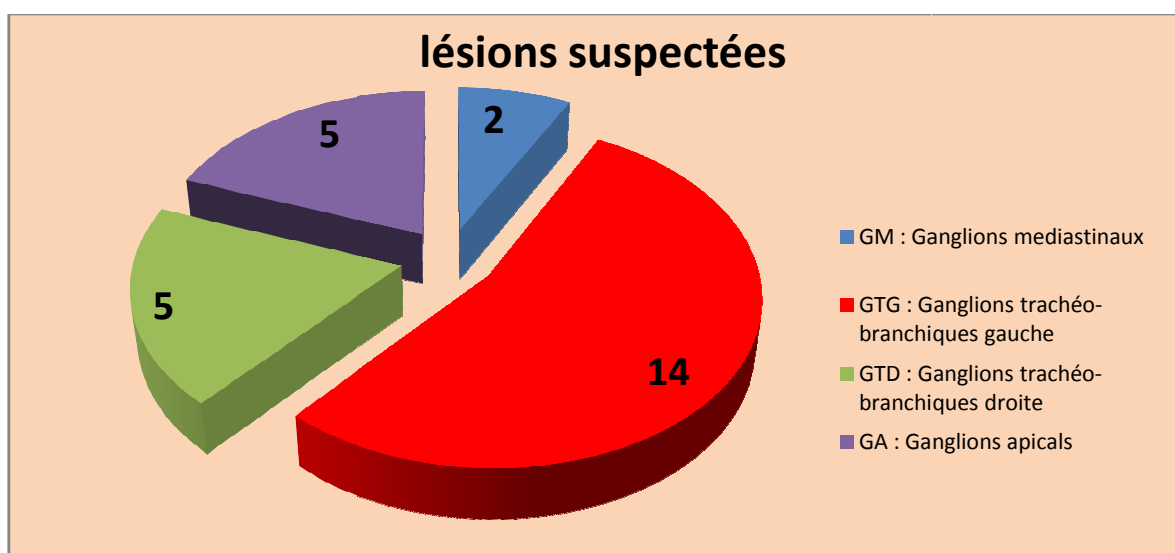


Figure 10 : proportion des lésions suspectes de tuberculose des bovins en fonction de la localisation des lésions



Figure 11: Tuberculose au niveau du ganglion trachéo-branchique droit



Figure 12 : Tuberculose au niveau des ganglions Médiastinaux



Figure 13 : Tuberculose au niveau du ganglion apical

V.3. la nature des lésions : Les résultats relatifs à la nature des lésions sont rapportés dans le tableau 8 et illustrés dans la figure 14 :

Tableau 8 : Répartition des cas suspects de tuberculose bovine en fonction de la nature des lésions

Nature des lésions	Nombre d'animaux suspects	Fréquence (%)
Miliaires	5	19.23
Caséo-calcaires	17	65.38
Autres	4	15.38
Total	26	100

Les résultats montre que les lésions de nature caséo-calcaire sont prédominantes (65,38%).

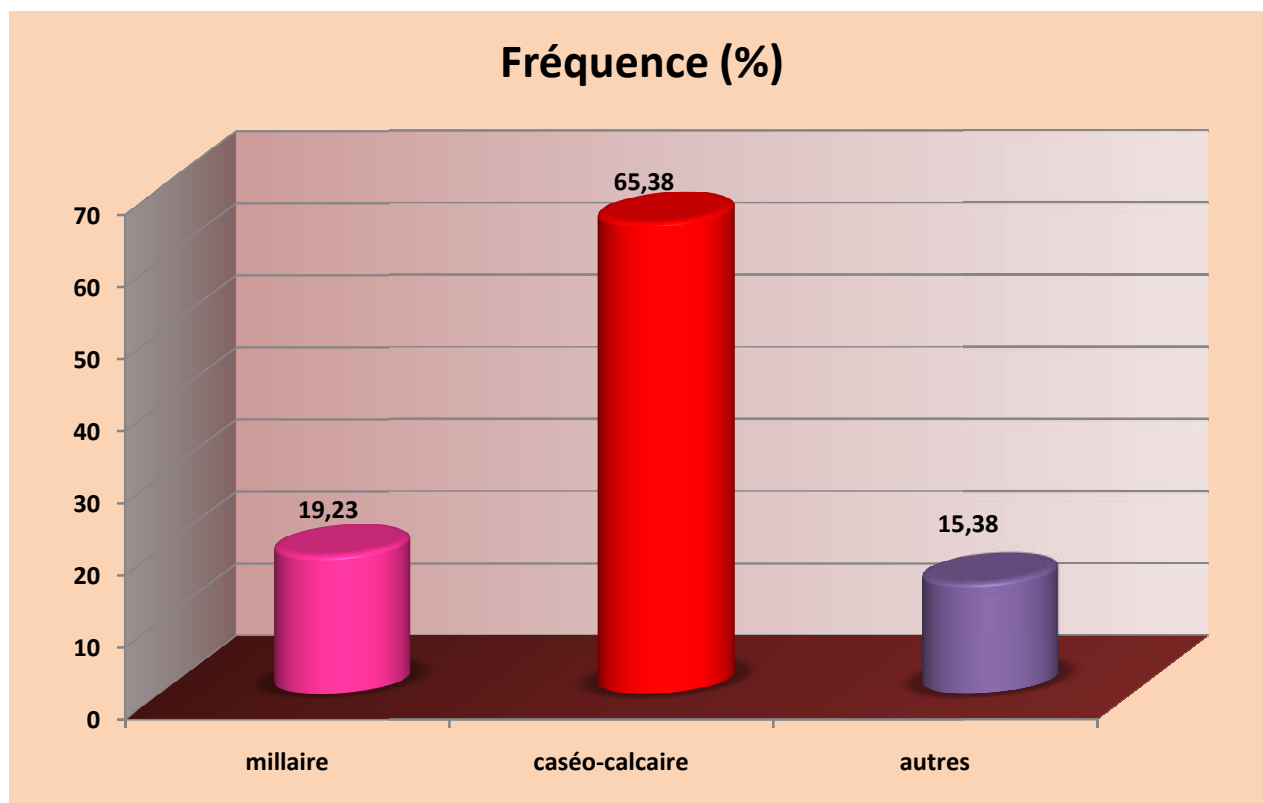


Figure 14: proportion des lésions suspectes de tuberculose des bovins en fonction de la nature des lésions

Discussion

La tuberculose a été longtemps étudiée chez l'homme et l'animal, mais elle demeure toujours un problème d'actualité elle est souvent suspectée dans nos abattoirs, c'est pour cette raison que nous avons mené cette étude pour déterminer sa prévalence au niveau de l'abattoir de Blida.

Sur un total de **342** carcasses bovines inspectées **26** ont révélées des lésions de tuberculose, soit un taux d'atteinte de **7,6%**.

Ces résultats démontrent la présence de la tuberculose en Algérie avec une fréquence très élevée à l'abattoir de Boufarik, ces cas de tuberculose varient d'une région à une autre et dépendent aussi du mode d'élevage pratiqué, généralement les taux sont élevés dans les élevages laitiers car dans les conditions de confinement et de durée de vie des animaux, la transmission l'infection par contact est plus évidente, ceci a été observé par **DIGUIMBAY (2006)**.

Nos résultats sont supérieurs à ceux rapportés par :

- ✓ **GBOKWE et al. (2001)** avec 2,8% dans quatre abattoirs situés au nord-est du Nigeria ;
- ✓ **SAHROUI et al. (2008)** avec 3,58% au niveau des abattoirs de Blida et d'Alger ;
- ✓ **YACOB et al. (2008)** avec 0,78% dans l'abattoir de municipalité de Bahir Dar dans le nord-ouest de l'Ethiopie ;
- ✓ **KARDJADJ(2011)** avec 3,03% au niveau de l'abattoir d'El-Harrach en Alger.
- ✓ **ROANO-PEREZ et al. en 2011** avec 2,37% au niveau de l'abattoir de l'Equateur.
- ✓ **TCKELU et al. (2004)** avec 4,5% en Ethiopie
- ✓ **ALIYU et al. (2009)** avec 4,05% dans des abattoirs situés dans les états du nord est du Nigeria
- ✓ **LACKECH et al. (2012)** avec 5,83% au niveau de l'abattoir d'Akaki en Ethiopie

- ✓ **DJILALI et HAMMAL (1.7%)** réalisé au niveau de l'abattoir de Blida du Novembre 2005 jusqu'à Avril 2006 sur un effectif de 1760 carcasses bovines inspectées, ce qui montre la progression et l'évolution de cette maladie. Ce pourcentage élevé de cas de tuberculose pourrait être dus à la mauvaise pratique des tests de tuberculination au sein des élevages.

❖ Les facteurs de variations :

- Le sexe :

L'analyse statistique montre qu'il n'y a pas de différence statistiquement significative ($p=0,904557$) entre le sexe féminin (7.79%) et le sexe masculin (7.44%). Ce constat est différent de celui fait par **ACHA et SZYFRES (1989)**, qui rapportent que le pourcentage chez les femelles est de **28.3%** pourrait avoir pour conséquences la survenue des mammites tuberculose qui constituent un grave problème de santé publique. **MELIANO-SUAZO et al (2000)** ont signalé que les femelles sont plus sujettes à l'infection de part leurs sensibilités au stress au moment de la gestation, de la parturition et de la lactation.

- La race :

Notre étude montre que, la proportion de la tuberculose bovine est plus élevée chez la race importée (**42.30%**) par rapport à la race croisée ainsi que la race locale (**30.76%**) et (**26.92**), respectivement.

Les résultats montrent que les cas suspects de tuberculose ne présentent aucune différence statistiquement significative ($p=,340131$) entre les 3 races.

Nos résultats sont différents par rapport à ceux rapportés par **FIKRI (1999)**. Qui a noté que les races croisées (**50%**) et importées (**36%**) sont plus atteintes que les races locales (**14%**). Et cela pourrait être expliqué par la rusticité de la race locale, connue par sa résistance à plusieurs maladies.

- l'âge :

La variable âge a été identifié comme étant un important facteur de risque lié à la pathologie tuberculeuse (**NGANDOLO et al, 2009**).

Par contre, dans notre étude, l'analyse statistique montre que les cas suspects de tuberculose ne présentent aucune différence statistiquement significative entre ($p= 0,345135$) les 3 classes d'âge, ce qui est identique aux résultats rapportés par **TEKLU (TEKLU et al, 2004)** et **LACKECH (LACKECH et al, 2012)**, Cependant, ces résultats diffèrent de ceux rapportés par **SAHRAOUI**, qui indique que les animaux ayant 2-5 ans sont les plus touchés (**SAHRAOUI, 2009**).

- **L'état d'embonpoint :**

Dans notre étude, la proportion de la tuberculose bovine est plus élevée chez les animaux ayant un état d'embonpoint moyen (**61.5**) par rapport aux animaux dont l'état d'embonpoint est mauvais (**36.76**) et bon (**7.69**).

Le test de X^2 ne met pas en évidence une différence statistiquement significative ($p=,115478$) dans la proportion des cas suspects de tuberculose entre les 3 états d'embonpoint. Ces résultats sont différents de ceux rapportés dans des travaux réalisés par **AHMADOUCHE** et **NADRI (2007)** sur un effectif de **486** bovins au niveau de l'abattoir de Blida et par **DJILALI** et **HAMMAL (2006)** sur un effectif de **1760** dans le même abattoir, qui indiquent que les animaux avec un état d'embonpoint moyen sont les plus touchés avec **55.10%** et **64.51%** respectivement. Ce constat concorde avec la notion « la tuberculose infection est de règle et la tuberculose maladie est l'exception ».

- **La localisation des lésions :**

Nos résultats nous ont permis de constater que toutes les lésions rencontrées sont de type ganglionnaire ; qui sont essentiellement localisées au niveau des ganglions trachéobronchiques **73,07%**, suivi de l'atteinte apicale et médiastinale, avec **19,23%** et **7,69%** respectivement.

Nos résultats sont comparable à ceux rapporté par **BENRGUIA ET BOUGUELANE en 2010**, **87.50%** des lésions au niveau des ganglions pulmonaire ; **8.33%** au niveau des ganglions hépatique.

Les lésions se localisent principalement au niveau des ganglions pulmonaires, la localisation à prédominance respiratoire est due probablement au mode de transmission qui se fait par les aérosols contenant des bacilles et passant immédiatement d'un animal excréteur a un autre sain (**GOMEL,2008**)

- **la nature des lésions**

Nos résultats montrent que la tuberculose stabilisée est plus fréquente avec **65.38%**. Ces résultats sont comparables à ceux rapportés par **SIDIBE et al, (2003)** au Mali et par **IZRARENE** et **MADOUNI (2009)** au de l'abattoir de Blida, qui indiquent que la forme stabilisée est plus fréquente avec un pourcentage de **81.81%** et **77%** respectivement, par rapport à la forme

généralisée **18.18% et 22%** respectivement. Cela pourrait être expliqué par l'immunité partielle mise en place.

Ces formes stabilisées peuvent demeurer en cet état durant toute la vie de l'animal, ou donner lieu à une généralisation tardive (**THOREL, 2003**).

Conclusion

La tuberculose bovine est une zoonose majeure responsable de sérieux problème de santé publique et constitue un obstacle principal au développement de l'élevage bovin.

La présente étude nous a permis de suspecter fortement la présence de la tuberculose bovine au niveau de l'abattoir de Boufarik ; selon les résultats obtenus, l'infection par *Mycobacterium bovis* ne semble influencée par aucun des facteurs de risque étudiés (la race, l'état d'embonpoint, l'âge et le sexe)

L'examen *post mortem* des carcasses et des abats reste un moyen efficace pour la découverte de la maladie.

Cette zoonose reste toujours à l'état enzootique, malgré les efforts et les moyens de prophylaxie déployés pour l'éradiquer.

Enfin, la tuberculose bovine engendre de grandes conséquences sur le plan sanitaire ainsi que des pertes économique considérables (saisies de viandes et des abats).

Recommandations

En matière de prophylaxie de la tuberculose bovine fondée sur le dépistage précoce et l'assainissement des élevages bovins tuberculeux, complétée d'une désinfection et d'un aménagement hygiénique des étables du moment que tuberculose est une maladie inter-transmissible (d'une espèce animal à l'autre) et zoonose majeure, nous proposons d'appliquer les points suivants afin d'éradiquer cette maladie :

- L'identification de tous les cheptels bovins au niveau national pour mieux contrôler son déplacement et faire un système de traçabilité.
- Mise en place d'une stratégie de lutte bien adaptée à la réalité du terrain (dépistage systématique et obligatoire de tous les bovins à partir de l'âge de 6 mois).
- L'inspection approfondie des carcasses qui peut révéler l'existence des lésions tuberculeuses.
- Renforcer la surveillance au sein des abattoirs et localiser l'origine des porteurs de lésions afin d'identifier des zones et des élevages infectés.
- Vulgarisation et sensibilisation des éleveurs sur le risque de la maladie et interdire toute vente d'animaux dépistés tuberculeux
- Indemnisation financière : une aide par l'état pour l'assainissement des exploitations infectée, et encourager les éleveurs pour accepter le dépistage.
- Impliquer les vétérinaires privés dans le plan de lutte
- Les mesures d'épidémiologie-surveillance devront être rigoureuses et bien respectées :
 - ✓ Respecter le délai d'abattage obligatoire des animaux qui présentent une réaction allergique positive.
 - ✓ Contrôler les marchés et les lieux de rassemblements des animaux.
 - ✓ Contrôles des animaux importés aux frontières.
 - ✓ Désinfection rigoureuse des locaux infectés.

LISTE DES REFERENCES

- **ACHA et SZYFRES, 2005** : Tuberculose zoonotique *In* : Zoonoses et maladies transmissibles communes à l'homme et aux animaux, Editions OIE (Organisation Mondiale de la Santé Animale), Paris, 261-278.
- **Airieau.B,2007**.Maladies des bovins. Institut de l'élevage.PARIS.
- **ANONYME 1; 2011**: Tuberculoses, monographic ven 21.01.2011 – 11.49 animal health.net work
- **Bencharif A., 2001**. Stratégies des acteurs des filières lait en Algérie : état des lieux et problématiques. *In* : les filières et marchés du lait et dérivés en méditerranée. Options méditerranéennes, Série B 32/ 25-45.
- **BENET ; 2005** : la tuberculose animale. Polycopie.unité des maladies contagieuses.Ecoles vétérinaire française Merial LYON 69p.
- **BENNET ,1990**. Habitats corridors: their role in wildlife management and conservation. *Arthur Rylah Inst. Environ. Res, Depart. Conservation & Environment, Melbourne, 36p.*
- **BENNET,J .J.2001**: tuberculose animale.Polycopie. Ecole Nationale Vétérinaire Française. unité des maladies contagieuses.
- **BENT JJ ; 2000**.La tuberculose. Ecole nationale vétérinaire française, unité pathologique
- **BENT JJ ; 2002** la tuberculose animale. Ecole nationale vétérinaire française, unité pathologique de la maladie contagieuse Merial (lyon) 100p.
- **Blood et Henderson, 1976** :médecine vétérinaire 2em édition.
- **BOUKARY A.R.,THYSE AL, 2011**: La tuberculose à *Mycobacterium bovis* en Afrique subsaharienne .*In:Ann.Med.Vet.,Vol.155,p.23-37.*
- **CARBONELLE et al, 2003**. Mycobactéries et mycobactérioses. Cahier de fonction de biologie médicale n° 29.
- **Carbonelle.B, Dailloux.M , Leberun.L, Maugein.J, Peront.C 2003**. Mycobactéries et mycobactéries-cahier de formation de biologie médicale n 29 p37-45
- **COLLINS, C., J. GRANGE, et al., 1984**: The bovine tubercle bacilli: a review. *J. App. Bacteriol.* 55:13-29
- **COSIVI et coll, 1995** : Epidemiologie of mycobacterim bovis infection in animal and humans, with particular reference to africa . *Rev sci tech off int Epiz.*

- **Cosivi,O.,**Grange J.M.,Daborn,C.J.Raviglione,M.C.,Fujikurat,T.,Cousins.,Robinson,R.A, Huchzermeyer, H.F.A.K., DE Kantor, I ., Meslin ,F.X, 'Zoonotic tuberculosis due to Mycobacterium bovis in developing countries'.Emerg.infect.DIS,V.4 (1998), 59-70.
- **DAVID H. LEVY- FREBAULT V 1948** : Méthode de laboratoire pour bactériologie clinique .
- **Demont .Agouthier.S, Mialet Collardelle, 2007.** Motifs de saisie des viandes, abats et tissus des animaux de boucherie, Mars 2007.ENVF.
- **DIGUIMBAYE, 2004.** La tuberculose humaine et animale au Tchad ; contribution à la mise en évidence et caractérisation des agents causaux et leur implication en santé publique P 24.
- **DSV,** Direction des services vétérinaires, 'Données de la tuberculose bovine de 1995-2011 en Algérie' Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural,(2012).
- **DUBOIS ; 2002** : tuberculose animale et l'homme actualité épidémiologique et diagnostique. Ecole nationale vétérinaire française, Toulouse unités des maladies contagieuses. P33-38.
- **E.N.V.F ,1990.** Tuberculose animale. Polycoopié. Ecole National Vétérinaire Française. Unité des maladies contagieuses ;
- **E.N.V.F.1986 ;** chaîne des maladies contagieuses RHONE MERIEUX.
- **Eddebbah A.,** Systèmes extensifs d'élevage bovin laitier en Méditerranée, Série Séminaires - n.06 – 1989 ; 123-133.
- **EINSTIEN, MEDDOF, SCHACTER : 1999.** Microbiologie et pathologie infectieuse ; Bruxelles.
- **Fikri, 1999 .** Santé animale : Situation de la tuberculose bovine au Maroc.Terre et vie ,N°156.
- **Francis J, 1947.** Bovine tuberculosis, including a contrast with human tuberculosis. London: Staple Press Limited, 220 p
- **GASMI EL Houssein et Ouled Lakhdar** étude prévalence sur la tuberculose bovine dans les wilayas de Laghouat et Ghardia.
- **GASMI EL Houssein et Ouled Lakhdar** étude prévalence sur la tuberculose bovine dans les wilayas de Laghouat et Ghardia.
- **GERBEUX,1973** : Tuberculose de l'enfant OMC,PARIS 0486. K1-9.
- **GOURSAUD Régis, 2012** : Institut Pasteur de Nouvelle Calédonie, centre biologie médicale site www.institutpasteur.net/la-tuberculose coloration à l'auranine.

- **Guerissi D.E.:** La population bovine locale : Typologie et caractéristiques structurelles. Magazine vétérinaire libre Dzvet. Première année, No 1, Aout 2009.
- **HUCHON, 1997.** Tuberculose et mycobactériosesou tuberculose.
- **HUMBLET et al., 2009 ; BIET et al., 2005.** Classification of world wilde bovinetuberculosis risk of factors in cattle:a stratified approach. *In:Veterinary research*, Vol.40,p.50-74.
- **Itebo :** Connaissance de la race bovine algérienne « la Cheurfa ». 1997.
- **Kardjadj M.,2011.**Prévalence des lésions tuberculeuses chez les carcasses bovines à l’abattoir d’El-Harrach,et isolement et identification des mycobactéries de complex tuberculosis (MTC) en cause. Mémoire de magistère en science vétérinaire, Alger, ENSV,73p
- **KHERZAT B, 2006.** Essai d'évaluation de la politique laitière en perspective de l'adhésion de l'Algérie à l'Organisation Mondiale du Commerce et à la Zone de Libre Echange avec l'Union Européenne. Thèse de Magister, INA Alger.
- **Marchal, 1993 :** Biologie et écologie des poissons pélagiquescôtiers. Environnement et ressources aquatiques du Côte-d’Ivoire .le milieu marin .Ed. by Marchal and J.B AmonCothias .Orstom .Paris.
- **MERIAL 2001 :** tuberculose animale.Polycopie. Ecole nationale vétérinaire française unité des maladie contagieuse
- **MULLER et al. 2013 :** Zoonotic *Mycobacterium bovis*-induced tuberculosis in humans. *Emerging Infect. Dis.*, 19, (6), 899-908.
- **Nedjraoui D 2001.:** Profil fourrager. FAO, 2001.
- **NEILL et al. 2001**
- **O.I .E 1997 :** (Office International des Epizooties).<http://www.oie.Int>
- **O.I.E ; 2005 :** chapitre 2 et 3 tuberculose bovine manuel terrestre de l’OCE 2005.
- **OIE ,2001:** Manuel OF standards for diagnostic tests and vaccines .Office International des Epizooties, Paris (France)
- **OIE, 2000.**Manual of standards for diagnostic tests and vaccines. Office International des Epizooties, Paris (France)
- **OIE, 2001 :**Tuberculose bovine .Manuel terrestre de l’OIE.

- **OUFA BENDADDA** : tuberculose humaine à *Mycobacterium bovis*, enquête bactériologique et application de PCR à la détection et identification du *complexemycobacterium tuberculosis*.
- **PHILLIPS FOSTEN MORRIS , TEVERSON,2003**. the transmission on of mycobacterium bovis infection to cattle in research in veterinary science n°174 p-1
- **Pollack and Neill, 2002**. Mycobacterium bovis infection and tuberculosis in cattle, the veterinarian journal, 163 :115-127.
- Rapport National sur les Ressources Génétiques Animales: Algérie commission nationale ANGR, 2003.
- **Richter W,1967**. Arch. Exp .Vet.Med .21-1235.
- **ROJAS-ESPINOSA et LOVIK, 2001** : Mycobacterium leprae and Mycobacterium lepraemurium infections in domestic and wild animals. Rev. - Off. Int. Epizoot., 20, (1), 219-251.
- **Sahraoui N.,Muller B.,Guetarni D., Boulahbal F.,Yala D.,Ouzrout R.,Zinsstag J.,2010**.Première caractérisation moléculaire de souches de Mycobacterium bovis et Mycobacterium caprae par spoligotypage en Algérie.In :Epidémiol et santé animal .,Vol.57,p.147-154.
- **Sahraoui,N. Muller ,B., Yala ,D., Ouzrout , R., Zinssatag ,J.,Boulahabal, F., Guetarni D.,** ‘Investigation about the bovine tuberculosis in two Algerian slaughterhouses’,African Journal of Agricultural Research, vol.3,n°11 (2008),p 775-778.
- **SEIGMARIAN, année non citée** : la détection de la tuberculose bovine dans mes abattoirs du sud-ouest de 2001 a 2010 analyse des données d’inspection et des résultats histologique et bactériologique thèse d’exercices, Médecine vétérinaire. Ecole nationale de Toulouse-ENVT 2001 P64
- **SUTHERLAND al, 2002** : Gardiner EP. 2002. Effects of land cover on sediment regime and fish assemblage structure in four southern Appalachia
- **TAYTARDet TEXIER-MAUGEIN 2011** : les mycobactéries non tuberculeuse (M.N.T.) respi.com est registre la C.N.I.L sous n° 75 77 27 version 1.
- **THOREL MF. (2003)** Tuberculose In : Lefèvre PC., Blancou J., Chermette R. Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail – Europe et régions chaudes, Editions Tec et Doc et Editions Médicales Internationales, Paris, 927-949.

- tuberculose animale, tuberculose animale, école nationale vétérinaire française unité des maladies contagieuses.
- **Villemin, 1984.**Dictionnaire des termes vétérinaire et zootechnique, 3eme édition. Ed Vigot. France.
- **VORDERMEIER et al, 2006** : the assay as ancillary test to the tuberculin skin test government veterinary journal , 16,78-80.
- **YAKHELEF H., 1989.** la production extensive de lait en Algérie. institut national agronomique, département de la production animale, El-Harrach (Algérie) CHIMEAM-Option Méditerranéennes .