



495THV-2



Faculté des sciences Agro-Vétérinaires et Biologiques
Département des Sciences Vétérinaires

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

Thème :

**DIAGNOSTIC MICROBIOLOGIQUE DE LA TUBERCULOSE
BOVINE CHEZ LA RACE LOCALE
CAS DE LA REGION DE LA KABYLIE**

Présenté par :

SADI Madjid

&

MANSEUR Hemza

Devant le jury composé de :

Dr **MENOUERI M. N.**

MCA

USDB

Président

Dr **GHOURI I.**

MAB

USDB

Examineur

Dr **SAHRAOUI N.**

MCA

USDB

Promotrice

Année Universitaire : 2010 - 2011

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université SAAD DAHLEB-Blida



Faculté des sciences Agro-Vétérinaires et Biologiques
Département des Sciences Vétérinaires

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

Thème :

***DIAGNOSTIC MICROBIOLOGIQUE DE LA TUBERCULOSE
BOVINE CHEZ LA RACE LOCALE
CAS DE LA REGION DE LA KABYLIE***

Présenté par :

SADI Madjid

&

MANSEUR Hemza

Devant le jury composé de :

Dr MENOUERI M. N.

MCA

USDB

Président

Dr GHOURI I.

MAB

USDB

Examineur

Dr SAHRAOUI N.

MCA

USDB

Promotrice

Année Universitaire : 2010 - 2011

Remerciements

Au nom de dieu clément et miséricordieux qui par sa grâce nous avons pu achever ce travail.

Au Dr SAHRAOUI N.

Maitre de conférences à Université SAAD DAHLEB-Blida, pour l'encadrement de ce travail et d'avoir mis sa compétence à notre disposition, pour sa gentillesse ainsi que son soutien moral.

Au Dr MENOUERI M. N.

*Maitre de conférences à Université SAAD DAHLEB-Blida.
Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury.
Hommage respectueux.*

Au Dr GHOURI I.

*Maitre assistant à Université SAAD DAHLEB-Blida.
Qui nous a fait l'immense plaisir et l'honneur d'accepter de participer à notre jury.
Pour sa gentillesse, ses conseils précieux et sa patience,
Qu'elle trouve ici l'expression de notre respect.*

Nous tenons également à exprimer notre grande reconnaissance et notre profonde gratitude à l'égard de toutes les personnes qui travaillent au niveau :

Des directions des services agricoles des Wilaya de Bejaia et Tizi-Ouzou

Des inspections vétérinaires des Wilaya de Bejaia et Tizi-Ouzou.

Des Subdivisions et abattoirs : Azazga, Tizi-Ouzou, Kherrata et Aokas.

Ainsi que tous les gens qui travaillent au Service des Mycobactéries et de la Tuberculose à l'Institut Pasteur D'Alger.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

Aux deux êtres les plus chers à moi, ma source de tendresse, ma mère et ma source de courage mon père. Que Dieu vous garde pour nous.

A mes chers frères, mes chères sœurs et leurs familles.

A ma grand mère El hadja.

A mes tantes Amina et Zohra.

A toute ma grande famille.

A la mémoire de mon frère Saïd. Que Dieu lui accorde Sa Sainte Miséricorde et l'accueille en Son Vaste Paradis.

A tous les enseignants qui m'ont enseignés de puis mon enfance.

A toutes les personnes que j'aime et savent patienter et gardent foi en Dieu.

Madjid

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

A ma mère ma source de tendresse pour son soutien, sa présence à mes cotés et son inquiétude pour ma réussite. Que Dieu te garde pour nous.

A mes chers frères, mes chères sœurs et leurs familles.

A toute ma grande famille.

A la mémoire de mon père. Que Dieu lui accorde Sa Sainte Miséricorde et l'accueille en Son Vaste Paradis.

A tous les enseignants qui m'ont enseignés de puis mon enfance.

A toutes les personnes que j'aime et savent patienter et gardent foi en Dieu.

Hemza

Sommaire

pages

Résumé en Français	I
Résumé en Anglais	II
Résumé en Arabe	III
Liste des abréviations	IV
Liste des figures	V
Liste des tableaux	VI
Introduction	01

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : La race locale bovine

1. Les races locales bovines en Algérie	02
2. La conformation.....	02
3. La résistance	02

Chapitre II : Généralités sur la tuberculose

1. Définition.....	03
2. Importance.....	03
3. Historique	03

Chapitre III : Etiologie, classification, caractères bactériologiques

1. Etiologie.....	05
2. Classification.....	05
3. Caractères bactériologiques	05
3.1. Morphologie	05
3.2. Caractères cultureux.....	06
3.3. Caractères biochimiques	06
3.4. Résistance et sensibilité aux agents physiques et chimiques	06

Chapitre IV : Pathogénie, immunologie, symptômes et lésions

1. Pathogénie	08
1.1. La primo-infection	08
1.2. Etape secondaire.....	08
2. Immunité.....	10
3. Symptômes.....	10
3.1. Symptômes généraux.....	10
3.2. Symptômes locaux.....	10
3.2.1. Tuberculose pulmonaire	10
3.2.2. Tuberculose intestinale	11
3.2.3. Tuberculose de la mamelle	11
3.2.4. Tuberculose des organes génitaux.....	11
4. Lésions.....	11
4.1. Lésions microscopiques	11
4.2. Lésions macroscopiques	12

Chapitre V : Etude épidémiologique

1. Epidémiologie descriptive.....	15
1.1. Espèces sensibles à <i>M. bovis</i>	15
1.2. Répartition géographique.....	15
1.3. Evolution de la tuberculose	15
2. Epidémiologie analytique.....	15
2.1. Matières virulentes et résistance de la bactérie.....	15
2.1.1. Matières virulentes.....	15
2.1.2. Résistance de <i>M. bovis</i>	16
2.2. Mode d'infection des bovins.....	16
2.2.1. Mode de transmission.....	16
3. Epidémiologie synthétiques.....	16

Chapitre VI : Diagnostic

1. Diagnostic clinique	17
------------------------------	----

2. Diagnostic différentiel.....	17
3. Diagnostic expérimental	17
3.1. Diagnostic <i>in vivo</i>	17
3.2. Diagnostic lésionnel	18
4. Examen de laboratoire.....	18
4.1. Bactérioscopie.....	18
4.2. Culture bactérienne.....	18
4.3. Diagnostic histologique.....	19

Chapitre VII : Prophylaxie et traitement

1. Prophylaxie	20
1.1. Prophylaxie sanitaire	20
1.2. Prophylaxie médicale	20
2. Traitement.....	20

RARTIE EXPERIMENTALE

Objectifs	21
------------------------	-----------

Chapitre I : Matériels et méthodes

1. Cadre de l'étude	22
2. A l'abattoir	22
2.1. Matériels.....	22
2.2. Méthode.....	22
2.2.1. Inspection <i>antemortem</i>	22
2.2.2. Inspection <i>postmortem</i>	22
3. Au laboratoire.....	23
3.1. Examen direct.....	23
3.1.1. Matériels	23
3.1.2. Méthode (Technique de Zeihl-Neelsen)	23
3.2. Culture bactérienne	27
3.2.1. Matériels	27

3.2.2. Méthode	27
Chapitre II : Résultats	
1. Détermination de prévalence de la tuberculose bovine pendant les mois Juillet et Août	30
2. Etude des facteurs de risque liés à la tuberculose bovine.....	31
2.1. Répartition des cas suspects de la tuberculose bovine en fonction du sexe	31
2.2. Répartition des cas suspects de la tuberculose bovine en fonction de l'âge	32
2.3. Répartition des cas suspects de la tuberculose bovine en fonction de l'état d'embonpoint.....	33
3. Répartition des cas suspects de la tuberculose bovine en fonction de la localisation des lésions.....	34
4. Diagnostic de laboratoire.....	37
4.1. Diagnostic direct (bacilloscopie)	37
4.2. Diagnostic par culture bactérienne	38
4.3. Identification phénotypique.....	40
Discussion	42
Conclusion	
Recommandations	
Annexes	

Résumé

La tuberculose bovine est une maladie infectieuse, commune à l'homme et à de nombreuses espèces animales. Elle est due à diverses espèces bactériennes appartenant au genre *Mycobacterium* : *M. tuberculosis*, *M. bovis*, *M. africanum* et *M. avium*. Notre travail a été réalisé au niveau de quatre abattoirs de la région de la Kabylie, dans le but de déterminer la prévalence de la tuberculose bovine chez la race locale. Sur 368 carcasses, 09 présentaient des lésions suspectes de tuberculose, soit une prévalence de **2.44%**. L'étude des facteurs de variation qui peuvent favoriser l'apparition de cette maladie a montré que seuls les mâles étaient touchés. Nous avons constaté que la prévalence de cette maladie était plus élevée chez les animaux ayant un âge entre 2 et 5ans, soit une prévalence de **77.78%**. Les animaux ayant un état d'embonpoint moyen sont les plus touchés avec une prévalence de **55.55%**. La tuberculose à localisation respiratoire est plus fréquente (**66.66%**) par rapport à la localisation digestive (**33.33%**). La bacilloscopie a montré **11.11%** de positivité. Quant à la mise en culture, une prévalence de **55.55%** de cultures positives a été enregistrée dont **60%** pour les mycobactéries typiques et **40%** pour les mycobactéries atypiques.

Même si la race locale est réputée résistante aux maladies [1], nos résultats montrent la présence de cas de tuberculose avec une prévalence de **2.44%**.

Mots clés :

Tuberculose bovine, race locale, Kabylie, bacilloscopie.

Summary

Bovine tuberculosis is an infectious disease common to humans and many animal species. It is caused by various bacterial species belonging to the genus *Mycobacterium*: *M. tuberculosis*, *M. bovis*, *M. africanum* and *M. avium*. Our work was conducted at four slaughterhouses in the region of Kabylia, in order to determine the prevalence of bovine tuberculosis in the local breed. Of 368 carcasses, 09 had lesions suspicious of tuberculosis, with a prevalence of 2.44%. The study of variation factors that can promote the onset of the disease showed that only males were affected. We found that the prevalence of the disease was higher in animals with an age between 2 and 5 years, with a prevalence of 77.78%. Animals with a state average of overweight are the most affected with a prevalence of 55.55%. Location respiratory tuberculosis is more common (66.66%) compared to the digestive location (33.33%). The smear showed 11.11% positivity. As for cultivation, a prevalence of 55.55% of positive cultures was recorded, 60% typical mycobacteria and 40% for atypical mycobacteria.

Although the local breed is considered resistant to disease [1], our results show the presence of tuberculosis cases with a prevalence of 2.44%.

Key words:

Bovine tuberculosis, local breed, Kabylia, smear.

السل البقري مرض معد مشترك للبشر والكثير من أنواع الحيوانات. وهو ناتج عن أنواع البكتيرية المختلفة التي تنتمي إلى جنس المتفطرة. وقد أجرينا عملنا في أربعة مذابح في منطقة القبائل، من أجل تحديد مدى انتشار مرض السل البقري في السلالة المحلية. من بين 368 جثة، 09 منها أظهرت آفات مشبوهة من السل، ممثلة نسبة 2.44% من الانتشار. وأظهرت دراسة العوامل التي يمكن أن تعزز التباين في انتشار المرض أن الذكور فقط هم المتضررون. وجدنا أن انتشار المرض كان أعلى عند الحيوانات التي يتراوح عمرها ما بين 2 و 5 سنوات بانتشار 77.78%. الحيوانات مع حالة زيادة الوزن المتوسط هي الأكثر تضررا بنسبة انتشار 55.55%. السل الرئوى هو الأكثر شيوعا (66.66%) مقارنة بالسل الهضمي (33.33%). وأظهر الفحص المجهرى 11.11% من الإيجابية، أما بالنسبة للزراعة، سجلت نسبة انتشار قدرها 55.55% من الإيجابية، منها 60% متفطرات نموذجية و 40% متفطرات غير نموذجية.

على الرغم من أن السلالة المحلية تعتبر مقاومة للأمراض [1] ، نتأجنا تظهر وجود حالات السل بنسبة انتشار 2.44%.

مفتاح الكلمات :

السل البقري، السلالة المحلية، منطقة القبائل، الفحص المجهرى.

Liste des abréviations

°C	: Degré Celsius
A.A.R	: Acido-Alcool Résistant
B.A.A.B	: Bacille Acido- Alcool résistant
B.C.G	: Bacille de CAMETTE et GUERIN
bvs	: bovins
E.N.V.F	: Ecole Nationale Vétérinaire Française
H₂SO₄	: Acide sulfurique
HSR	: Hypersensibilité Retardée
IDC	: Intradermoréaction Comparative
IDR	: Intradermo Réaction
IDS	: Intradermoréaction simple
K g	: Kilogramme
M.	: Mycobactérium
NaOH	: la Soude
Nbr	: Nombre
OIE	: Office International des Epizooties
pH	: Potentiel Hydrogène
PPD	: Purified Protein Derivative
UI	: Unité Internationale
Mm	: millimètre
UI	: Unité Internationale
h	: Heure

Listes des figures

Figure 1: Pathogénie et évolution de la tuberculose bovine [10]	09
Figure 2: Tuberculose perlière chez un bovin.....	14
Figure 3 : Tuberculose ganglionnaire chez un bovin.....	14
Figure 4 : Coloration par la fuchsine	24
Figure 5 : Flambage	24
Figure 6 : Rinçage des lames à l'eau du robinet	25
Figure 7 : Lames recouvertes d'acide sulfurique.....	25
Figure 8 : Lames recouvertes par l'alcool à 90°	26
Figure 9 : Lames recouvertes par le bleu de méthylène.....	26
Figure 10 : Coloration des BAAR par la méthode de Ziehl (observation sous microscope optique × 100)	27
Figure 11 : Schéma récapitulatif des étapes de l'identification (de l'abattoir au laboratoire)	29
Figure 12 : Répartition des cas suspects de la tuberculose selon les Wilaya.....	30
Figure 13 : Répartition des cas suspects de tuberculose bovine en fonction du sexe.....	31
Figure 14 : Répartition des cas suspects de tuberculose bovine en fonction de l'âge	32
Figure 15 : Répartition des cas suspects de tuberculose bovine en fonction de l'état d'embonpoint	33
Figure 16 : Répartition des cas suspects de tuberculose bovine en fonction de la localisation des lésions	34
Figure 17 : Tuberculose au niveau du ganglion retropharyngien	35
Figure 18 : Tuberculose au niveau pulmonaire.....	35
Figure 19 : Tuberculose au niveau des ganglions médiastinaux et du parenchyme pulmonaire	36
Figure 20 : Tuberculose ganglionnaire (Ganglion tracheobronchique)	36
Figure 21 : Résultats du diagnostic de la tuberculose bovine par examen bacilloscopique	37
Figure 22 : Proportion des cultures positives et négatives.....	38
Figure 23 : culture positive	39
Figure 24 : culture négative	39
Figure 25 : Proportion des mycobactéries typiques et atypiques.....	40
Figure 26 : Mycobactéries atypiques	41
Figure 27 : Mycobactéries typiques.....	41

Liste des tableaux

Tableau I : Caractères généraux des lésions tuberculeuses [8].	12
Tableau II : Détermination de la prévalence des cas suspects de la tuberculose bovine pendant les mois de Juillet et Août.	30
Tableau III : Répartition des cas suspects de tuberculose bovine en fonction du sexe	31
Tableau IV : Répartition des cas suspects de tuberculose bovine en fonction de l'âge	32
Tableau V : Répartition des cas suspects de tuberculose bovine en fonction de l'état d'embonpoint	33
Tableau VI : Répartition des cas suspects de tuberculose bovine en fonction de la localisation des lésions	34
Tableau VII : Diagnostic de la tuberculose bovine par bacilloscopie.	37
Tableau VIII : Diagnostic de la tuberculose bovine par culture bactérienne.	38
Tableau IX : La proportion des mycobactéries typiques et mycobactéries atypiques après identification phénotypique.	40

Introduction

Introduction :

La tuberculose bovine est une maladie infectieuse, contagieuse, virulente et inoculable dont les agents étiologiques sont les mycobactéries. Cette affection a une distribution mondiale et sévit chez toutes les espèces animales. C'est également une zoonose.

L'Office International des Epizooties (OIE) classe la tuberculose parmi les maladies de la liste B, en raison de graves problèmes socio-économiques et de santé publique qu'elle pose aux pays affectés et son impact sur les échanges internationaux d'animaux et de produits d'origines animales.

Pour la race locale, réputée résistante aux maladies [1], il n'existe pratiquement pas de données fiables sur l'ampleur de la maladie. De plus les indications sur la prévalence de la tuberculose bovine chez la race locale sont très rares.

Actuellement, cette pathologie est considérée comme absente dans la plupart des pays d'Europe Occidentale et d'Amérique du Nord ; fréquente dans certains pays d'Amérique du Sud et d'Afrique à cause de leurs facteurs économiques. En effet, l'indemnisation des éleveurs pour les abattages bovins à leurs valeurs réelles ne se fait pas ce qui est un handicap sérieux à la mise en place d'un programme approprié d'éradication de la maladie [2].

Chapitre I

La race bovine locale

1. Les races bovines locales en Algérie : la race locale est représentée par la Brune de l'Atlas qui est subdivisée en quatre races secondaires [3].

- ❖ La Guelmienne à pelage gris foncé, vivant en zones forestières.
- ❖ La Chaurfa à robe blanchâtre, que l'on rencontre en zone pré-forestières.
- ❖ La Chélifienne à pelage fauve.
- ❖ La Sétifienne à pelage noirâtre [4].

2. La conformation : La brune de l'Atlas est un animal brachycéphale présentant les caractéristiques physiologiques suivantes [5]:

- **Le corps :** de petite taille, de musculature moyenne, forte et développée, hanche étroite et queue longue.
- **Les aplombs :** membres frêles et courts, onglons noirs à cornes très dures et solides.
- **Mamelle :** peu volumineuse, à petits trayons.
- **Tête :** présence de chignon, profil droit ou sub-concave, front déprimé, face triangulaire ou allongée, orbites saillantes, cornes fines en crochet avec extrémités pointues et de couleur grise ou noire.
- **Robe :** pelage de la robe allant du fauve brunâtre au rouge brun et gris foncé, plan relativement fin, poils courts, muqueuses brunes, ardoisées, paupières et mufles souvent noirs.
- **Taille et poids :** variables, faibles pour les animaux de montagnes (250 Kg à 300 Kg) et élevés pour ceux vivant en plaine (300 Kg).

3. La résistance : cette résistance se caractérise par :

- L'aptitude à utiliser une alimentation rudimentaire et à s'adapter aux variations de régions et au désert.
- L'aptitude à la marche en terrain difficile (terrain accidenté et caillouteux des montagnes).
- La résistance aux parasites (piroplasmose) et aux maladies qui causent de très grandes pertes au sein des races importées [1].

Chapitre II Généralités sur la tuberculose

1. Définition :

La tuberculose bovine est une maladie infectieuse et contagieuse, d'évolution chronique, transmissible à de nombreuses espèces animales et à l'Homme. Chez les bovins elle est due à *Mycobacterium bovis* ou parfois à *Mycobacterium tuberculosis* [6].

2. Importance:

Sur le plan économique : fléau majeur de l'élevage bovin autre fois dans les pays d'économie développée et dans de nombreux pays en voie de développement [7].

Elle entraîne des pertes considérables en viande, suite aux saisies des carcasses ou des organes infectés au niveau des abattoirs, des pertes en lait, et l'impossibilité d'exportation.

Sur le plan hygiénique : la tuberculose bovine est transmissible à l'Homme, c'est une zoonose majeure [6].

3. Historique :

Dans l'antiquité, **HIPPOCRATE** cita chez l'Homme trois types de processus morbides sans faire le rapprochement entre eux : la phthisie galopante, la fièvre consomptive et la scrofulose [8].

Entre 1478 et 1557, **JERALAMON** et **FRACASTRO** déclarèrent que la tuberculose fut incriminée à un organisme interhumain [9].

En 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 [10].

En 1865, **VELLIMIN** montra que la tuberculose humaine est transmissible par inoculation au lapin et au cobaye [8].

En 1882, **ROBERT KOCH** mit en évidence à partir de lésions humaines le bacille tuberculeux (souvent désigné, depuis comme Bacille de Koch ou B.K), puis le cultiva sur sérum de cheval coagulé. Pour Koch, il était le même bacille responsable de la tuberculose des bovins, du singe, du cobaye, du lapin et de poule [11].

Cependant, de 1889 à 1891, différents auteurs dont **STRAUSS** et **GAMELEIA** montrèrent que le bacille tuberculeux des poules possédait des caractères particuliers.

Quelques années plus tard, **SMITH** montra, que le bacille responsable de la tuberculose des bovins était différent de celui de la tuberculose humaine. Ce qui a donné les 3 espèces : *M. tuberculosis* le bacille humain, *M. avium* le bacille aviaire et *M. bovis* le bacille bovin [10].

En 1890, **KOCH** mit au point « la lymphé tuberculeuse » ou vieille tuberculine. Son application sur des sujets tuberculeux entraînait l'aggravation de la lésion, ce qui conduisait à la mort de plus de 80% des malades [12].

En 1891, **GUTTMANN** proposa son application au diagnostic allergique, ce qui révélait des résultats intéressants.

De 1908 à 1920, **CAMETTE et GUERIN** mirent en évidence le B.C.G, une souche de *M.bovis* repiquée sur le milieu pomme de terre biliée, et qui fut appliquée à l'Homme pour la première fois en 1921 [7].

En 1953, **BUHLER et POLLAK** isolèrent *Mycobacterium kansasii*, point de départ de recherche sur les mycobactéries atypiques [13].

En 1998 : séquençage complet de *M. tuberculosis*.

Chapitre III

Etiologie, classification et caractères bactériologiques

1. Etiologie :

M. bovis est le principal agent causal de la tuberculose de bétail. Cependant il peut infecter d'autres animaux domestiques et sauvages [14].

L'implication de *M. tuberculosis* dans les cas de tuberculose bovine est rare [15].

2. Classification :

Dans l'ordre des *Actinomycetales*, les mycobactéries appartiennent au genre de *Mycobacterium* qui est le seul genre de la famille des *Mycobacteriaceae* [16].

L'agent de la tuberculose bovine, *M. bovis*, est pathogène pour de nombreuses espèces dont l'Homme, appartient au complexe très homogène sur le plan génétique, comporte un nombre croissant de membre (*M. bovis*, *M. tuberculosis*, *M. africanum*, *M. bovis BCG*, *M. canitti*, *M. caprea*, *M. microti*, *M. pennipidii*) [17].

Le complexe *Mycobacterium avium* inclut l'agent de la tuberculose aviaire (*M. avium*) et celui de la paratuberculose (*M. paratuberculosis*) [18]. Les autres Mycobactéries qui n'appartiennent pas au complexe *tuberculosis* ou *M. avium*, telles que *M. fortuitum* ou *M. ransassii*, à l'exception de *M. leprae* et *M. lepremerium*, sont nommés Mycobactéries « non agent de tuberculose » ou « atypiques » [19].

3. Caractères bactériologiques :

3.1. Morphologie :

Les mycobactéries sont aérophiles. Morphologiquement, elles varient de la forme coccoïde à celle en bâtonnet [20].

M. bovis possède toutes les propriétés (A.A.R- coloration de ZEIHL NELSEN). Il s'agit d'un bacille mince de 0,2 à 0,6 µm droit ou légèrement incurvé [21].

M. bovis est un bacille trapu, immobile, granuleux [10].

3.2. Caractères culturels :

M. bovis est micro-aérophile, ne poussant pas sur les milieux ordinaires, nécessite des milieux enrichis à l'œuf, au pyruvate ou au glucose, tel que le :

Milieu de LÖWENSTEIN-JENSEN : Les colonies de *M. bovis* sont typiques. Elles poussent lentement toujours en plus d'un mois à l'isolement. Elles sont petites, non pigmentées, lisses et dysgoniques, d'abord plates, deviennent ensuite bombées, brillantes mais ne dépassent pas la taille d'une tête d'épingle [10].

Milieu de COLETOS: *M. bovis* pousse mieux sur ce milieu car ce dernier est riche en pyruvate [10].

-La température optimale pour la croissance est de 35°C à 37°C et les températures extrêmes de culture étant de 3°C à 41°C [22].

-Le pH optimum est compris entre 6 et 6,5 [23].

3.3. Caractères biochimiques :

M. bovis possède les caractères biochimiques suivants [24] :

- Catalase à 60°C pendant 20 minutes négative.

- Nitrate réductase négative.

- Niacine négative

- *M. bovis* ne peut pas synthétiser l'acide nicotinique

- Urease positive

- B-glucosidase négative.

- Arylsulfatase négative [25].

3.4. Résistance et sensibilité aux agents physiques et chimiques :

L'humidité et la température sont les principaux facteurs qui influencent la persistance des mycobactéries dans l'environnement [26].

1. Agents physiques : les mycobactéries sont sensibles à la chaleur (20 minutes à 60°C ; 20 secondes à 75°C), aux rayons ultra violets et à la lumière .Elle sont résistantes aux froid et à la dessiccation [7].

2. Agents chimiques : les mycobactéries sont beaucoup plus résistantes que les bactéries usuelles aux antiseptiques et aux désinfectants chimiques. Elles sont sensibles à l'iode, à l'alcool, aux dérivés phénolique et au formol [7].

Chapitre IV

Pathogénie, immunologie, symptômes et lésions

1. Pathogénie : La pathogénie se déroule en 2 étapes :

1.1. La primo-infection :

La pénétration des bacilles dans l'organisme aboutit à une phagocytose d'une partie de ces derniers. La partie phagocytée non détruite se multiplie dans les phagocytes. Cette multiplication conduit à la formation d'une lésion initiale (chancre d'inoculation). Le drainage lymphatique des mycobactéries aboutit à la formation des lésions dans les nœuds lymphatiques locorégionaux. Le chancre d'inoculation plus l'adénopathie satellite forment le complexe primaire dont la localisation révèle la porte d'entrée [27].

La dissémination des bacilles dans l'organisme par voie lymphatique aboutit à 3 phénomènes :

a-Guérison : Les bacilles sont éliminés par le système immunitaire. Fréquente chez le bovin lors de l'infection par *M. avium* et *M. tuberculosis* [28].

b-Stabilisation : suite à l'équilibre entre les mycobactéries et les défenses de l'organisme. Elle est fréquente chez le bovin et l'homme, contrairement aux carnivores [28].

c- Généralisation précoce : elle peut être ralentie ou aigue [28].

1.2. Etape secondaire :

Découle de contacts répétés entre, d'une part des bacilles provenant de lésions de primo-infection (surinfection endogène) ou du milieu extérieur (surinfection exogène) et d'autre part d'un organisme dont les défenses sont plus ou moins solides. Elle se caractérise par une tuberculose chronique limitée aux organes, si les défenses de l'organisme sont efficaces, ou une tuberculose de généralisation tardive, si la résistance de l'organisme est faible ou abolie. La tuberculose chronique d'organe, procédant par les voies canaliculaires (bronches, voies biliaires, etc.) ou lymphatiques d'un organe porteur d'une lésion initiale, succède soit au complexe primaire soit à une tuberculose de généralisation progressive. Dans ce dernier cas, elle peut intéresser simultanément plusieurs organes ainsi que les séreuses, par extension de voisinage.

La tuberculose chronique d'organe peut se stabiliser comme les formes précédemment décrites et donner lieu aux mêmes possibilités évolutives.

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'organes ou l'une quelconque des formes précédentes pour un temps stabilisées. Elles se manifestent soit par une tuberculose miliaire aigue de surinfection, soit par une tuberculose caséuse de surinfection. Ces deux formes sont elles-mêmes susceptibles de stabilisation définitive ou d'une nouvelle poussée évolutive [10].

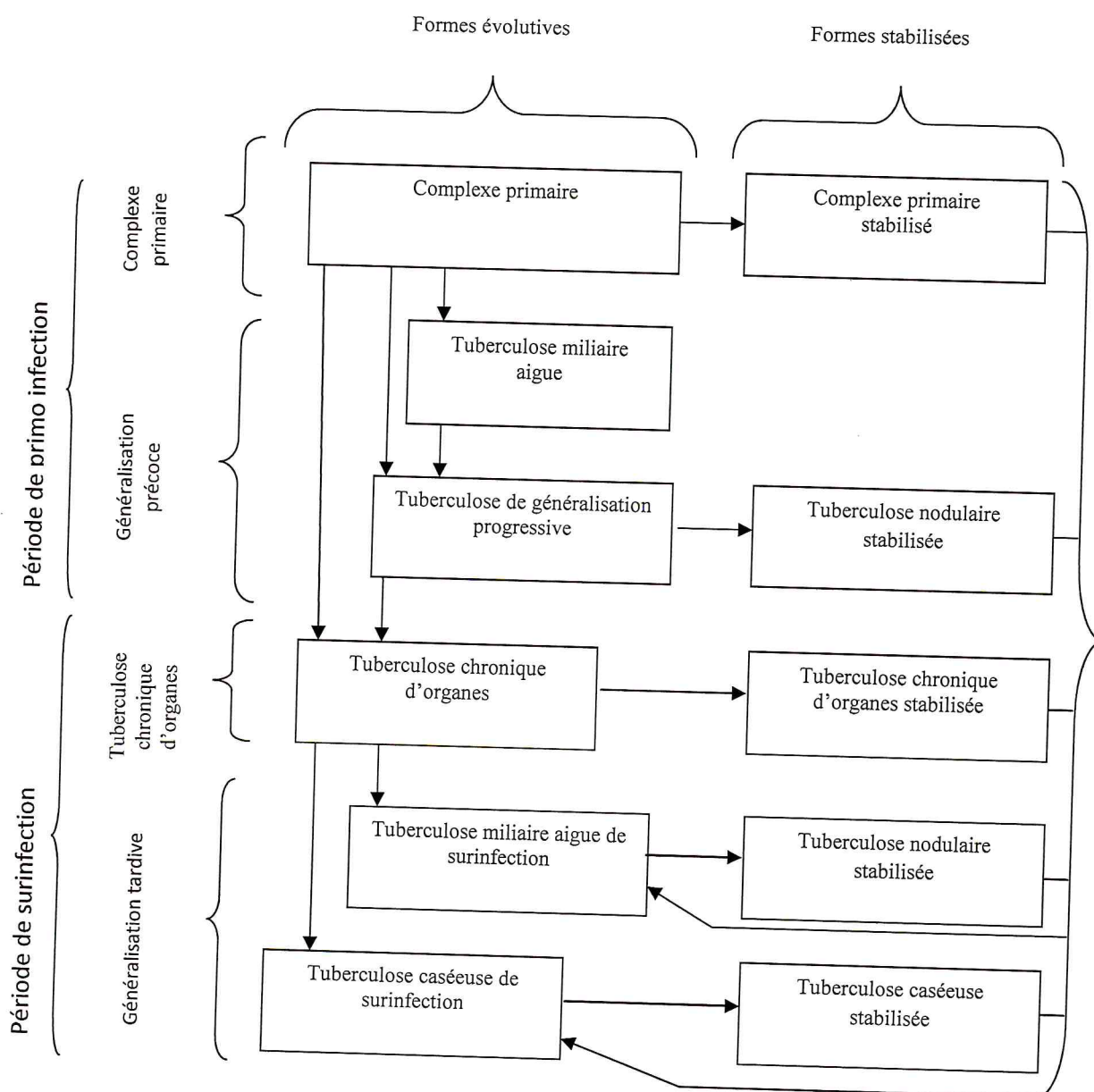


Figure 1: Pathogénie et évolution de la tuberculose bovine [10]

2. Immunité :

L'infection par *M. bovis* entraîne une réaction immunitaire. Elle est exclusivement cellulaire. Elle est facilement dépassée par l'infection : elle ne permet pas de protéger efficacement l'animal en cas de contacts fréquents ou importants avec le bacille [29].

L'immunité humorale s'installe tardivement et n'apparaît qu'après la disparition cellulaire [29].

3. Symptômes :

La symptomatologie dépend de la localisation des lésions (mammaire, pulmonaire, viscérale, osseuse, cutanée ou génitale), et de la mycobactérie incriminée. Donc la tuberculose se caractérise par une grande diversité de manifestation [28].

Cependant, il existe des symptômes fréquents. Le début de la maladie est souvent sans retentissement sur l'état général, puis elle est associée à une atteinte de l'état général (asthénie, anorexie, anémie, oscillation thermique et troubles locaux). Une atteinte locorégionale est toujours présente [28].

3.1. Symptômes généraux :

- Peuvent manquer totalement (tuberculose Floride) sans retentissement sur l'état général.
- Chez les jeunes animaux, la croissance s'effectue irrégulièrement et tardivement, ils gardent 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 [10].

3.2. Symptômes locaux :

3.2.1. Tuberculose pulmonaire :

C'est la plus fréquente, cette forme est caractérisée par une toux sèche, une respiration plus courte, plus rapide devenant précipitée et dyspnéique [8].

Un jetage inexistant au début, se manifeste à une période avancée par des mucosités jaunâtres grumeleuses jamais sanguinolentes [30].

3.2.2. Tuberculose intestinale :

L'implication du tractus digestif se manifeste par une diarrhée intermittente et, dans certains cas, par une constipation. [31].

3.2.3. Tuberculose de la mamelle :

Elle se localise plus volontier au niveau des quartiers supérieurs. La mamelle est à peine augmentée de volume, indolore, et un peu souple. Le lait conserve ses caractères normaux, mais est émis en plus faible quantité. Les ganglions retro mammaires sont précocement réactionnels [8].

3.2.4. Tuberculose des organes génitaux :

Chez le mâle, elle aboutit à une vaginalite ou à une vagino-orchite à évolution lente. La palpation des testicules révèle parfois des œdèmes et des nodules durs. Chez la femelle, elle entraîne une métrite tuberculeuse fermée ou ouverte et elle conduit à une métrite chronique sèche puis purulente accompagnée de stérilité [28].

4. Lésions : Il existe deux types de lésions :

4.1. Lésions microscopiques : le follicule tuberculeux est 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 est infiltrée par des cellules mononuclées, des cellules géantes et des lésions granulomateuses caractéristiques de la tuberculose [28].

Tableau I : Caractères généraux des lésions tuberculeuses [8].

Espèces	Bovin
Caractères	
Bacille	Bacille bovin
Morphologie générale	Forme nodulaire et rarement forme exsudative
Adénopathie	Constante
Caséification	Précoce et importante (ulcères et cavernes)
Calcification	Fréquente et précoce
Sclérose	Importante
Cellules géantes	Nombreuses (grandes taille)
Richesse en bacilles	Faible

4.2. Lésions macroscopiques : elles correspondent classiquement à des tubercules évoluant vers une dégénérescence caséuse plus ou moins calcifiée [32].

Ces lésions sont à rechercher à l'abattoir lors de l'inspection *post-mortem* des carcasses et des abats.

Les principales lésions selon leurs localisations

- **Lésions pulmonaires** : elles sont de type nodulaire dans la majorité des cas, dénommées selon leur grosseur : granulations miliaires, tubercules, nodules ou masses.
- ❖ **Le tubercule gris** est une granulation de la taille d'une tête d'épingle, de teinte grise ou translucide (aspect en goutte de rosée)
- ❖ **L'infiltration tuberculeuse** : est sous forme de pneumonie ou de bronchopneumonie diffuse siégeant généralement au niveau des lobes antérieurs.
- ❖ **La dégénérescence caséuse** : elle est 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** : les lésions sont parfois ramollies et suppurées, et sont rarement ulcérées avec ouverture dans une branche et formation d'une caverne [8].
- **Lésions des séreuses** : aspect caractéristique : néoformations en saillie à la surface des séreuses pleurales et péritonéales, comparables à des « perles », (Fig.1). Elles se rassemblent souvent en volumineuses masses à surface granuleuse évoquant l'aspect d'un chou-fleur [32].
- **Lésions intestinales** : elles siègent électivement dans les éléments de l'intestin grêle et le caecum [8].
- **Lésions mammaires** : on note la présence d'un ou plusieurs nodules en surface ou en profondeur [30].
- **Lésions ganglionnaire** : elles sont importantes, en raison de leur constance et de leur aspect caractéristique. Les groupes de ganglions à consulter sont les ganglions trachéo-bronchiques et médiastinaux (Fig.2), mésentériques, rétropharyngiens, lombo-aortiques, hépatiques, mammaires, pré-scapulaires et précuraux.
On retrouve deux types de lésions :
 - ✓ **Type nodulaire** : le plus fréquent (85%), ses caractéristiques sont : hypertrophie modérée, matières caséuses réparties sous forme de nodules bien circonscrits de nombre et de volume variables.
 - ✓ **Type hypertrophiant** : moins fréquent et constaté surtout dans les ganglions médiastinaux et mammaires. Il se caractérise par une hypertrophie nette, parfois considérable, une caséification à des degrés variables et sous forme d'infiltration. La calcification est peu marquée [30].
- **Lésions génitales** : 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 [30].
- **Lésions osseuses** : sont rares chez les bovins (0,5%), toutes les localisations peuvent être observées, surtout au niveau des côtes et sternum, des vertèbres, ostéomyélite à centre caséo-calcaire, entourée d'une réaction conjonctivo-fibreuse importante [30].

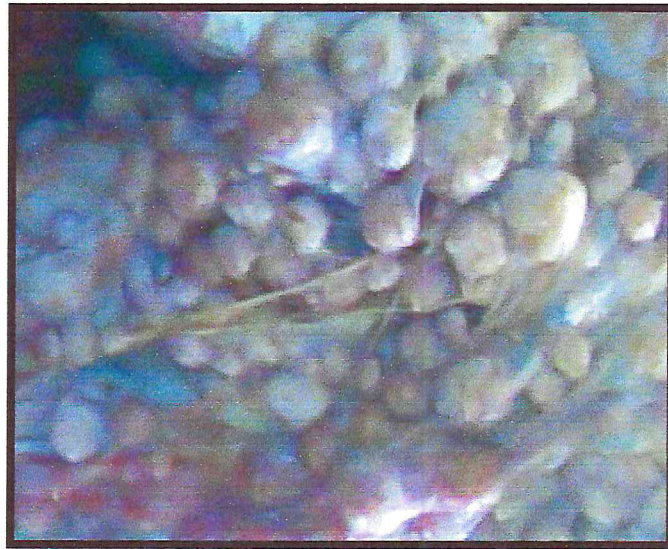


Figure 2: Tuberculose perlière chez un bovin

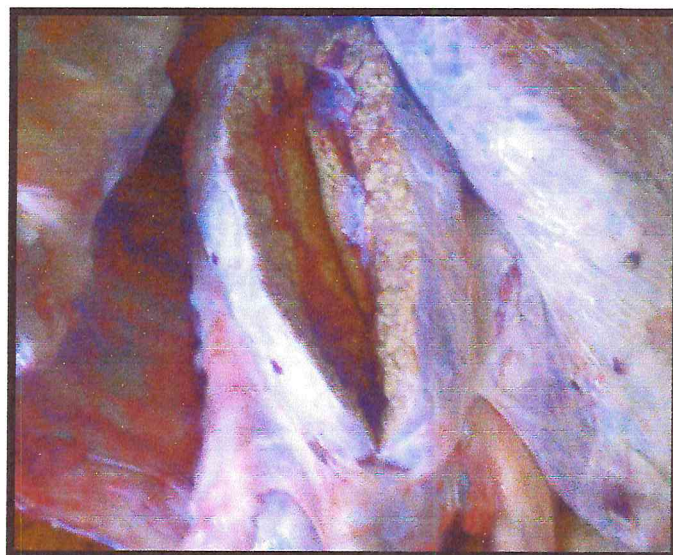


Figure 3 : Tuberculose ganglionnaire chez un bovin

Chapitre V

Etude épidémiologique

1. Epidémiologie descriptive : nous avons tenu compte de :

1.1. Espèces sensibles à *M. bovis* : la tuberculose due à *M. bovis* est susceptible d'affecter un très grand nombre d'espèces de mammifères : l'espèce bovine apparait la plus sensible, mais le bacille n'est pas strictement adapté à celle-ci [33].

L'Homme est sensible à *M. bovis*, la tuberculose bovine constitue ainsi une zoonose majeure, dont l'importance a été expressément prise en compte au commencement de la mise en place des méthodes de lutttes [27].

1.2. Répartition géographique : la tuberculose bovine est une maladie cosmopolite, néanmoins elle a été éradiquée dans de plusieurs pays comme Ecosse et Irlande [27].

1.3. Evolution de la tuberculose : l'évolution chronique, sur plusieurs mois, voire plusieurs années, caractérise la tuberculose.

En outre, l'absence de signes cliniques chez les animaux qui développent la maladie est fréquemment rapportée, y compris chez les bovins. Au sien d'un troupeau infecté, l'infection progresse généralement sur un schéma enzootique. Un mode anazootique peut également exister lorsque les animaux sont soumis à une source importante de contamination commune sur une même période [27].

2. Epidémiologie analytique :

2.1. Matière virulente et résistance de la bactérie :

2.1.1. Matière virulente :

Les bovins tuberculeux constituent la source principale de contagion, ils excrètent le *M. bovis* principalement dans les aérosols (localisation thoracique des lésions : poumons, plèvres, nœuds lymphatiques). Mais *M. bovis* est également retrouvé précocement dans les fèces, les urines, les sécrétions mammaires même sans lésions apparentes, le sperme et les sécrétions utérines [27].

La quantité de pathogènes excrétés est maximale quand la tuberculose prend la forme ouverte [27].

2.1.2. Résistance de *M. bovis* :

La grande résistance dans le milieu extérieur des mycobactéries fut décrite par MADDOCK en 1933, qui souligna que cette résistance leur conféra une forte pression de contamination [34]. Les auteurs conclurent que *M. bovis* peut survivre en générale plus de 15 mois dans le sol, et notent le risque que cette donnée représente pour la contamination indirecte du bétail [35].

2.2. Mode d'infection des bovins :

2.2.1. Mode de transmission :

A-Transmission verticale : elle n'existe que très rarement [27].

B-Transmission horizontale :

- **Directe :** par les aérosols contenant des bacilles et passant immédiatement d'un animal excréteur à un autre sain [36].
- **Indirecte :** les animaux se contaminent principalement par les pâturages et au niveau des étables (sol, litière....).

La pénétration de *M. bovis* dans l'organisme se fait par plusieurs voies à savoir : la voie respiratoire, digestive, vénérienne, cutanée et la voie conjonctivale [37].

3. Epidémiologie synthétique :

Plusieurs facteurs conditionnent les aspects épidémiologiques de la tuberculose bovine :

- La contagiosité apparaît faible par rapport aux autres maladies (comme la fièvre aphteuse).
- L'infection isolée et légère de l'organisme reste souvent cliniquement indécélable et n'évolue pas vers la maladie.
- L'expression répétée à une contamination ou l'intervention de facteurs d'agression jouent un rôle important dans le déclenchement de la maladie [37].
- La longueur de l'incubation et de l'évolution clinique étale dans le temps les contaminations et, par la suite, l'apparition de cas secondaires. Pour cette raison, la tuberculose animale apparaît comme une enzootie, jamais comme une épizootie [37].

Chapitre VI

Diagnostic

1. 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 expérimental [10].

2. Diagnostic différentiel :

Les principales affections qui peuvent être confondues avec la tuberculose chez les bovins sont :

- L'actinobacillose et l'actinomycose à localisation lymphatique, pulmonaire ou osseuse.
- Les adénites banales.
- Les adénopathies à localisation hépatique et splénique de la leucose lymphoïde.
- La brucellose à localisation génitale (endométrite, orchite).
- Certaines tumeurs des séreuses [10].

3. Diagnostic expérimental :

3.1. Diagnostic *in vivo* : la technique utilisée est l'intradermoréaction (IDR) dont l'objectif est de révéler ou non un état spécifique d'hypersensibilité tuberculique [28].

La technique est dite simple si elle utilise seulement la tuberculine bovine, ou double (comparative) si elle utilise simultanément les tuberculines bovine et aviaire [38].

La tuberculine : c'est une substance extraite d'une culture de bacille tuberculeux, capable de révéler l'hypersensibilité retardée (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) [10].

- **Intradermoréaction simple (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 [38].

- **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 [38].

3.2. Diagnostic lésionnel :

Après autopsie ou à l'abattoir, les lésions tant macroscopiques (tubercules) que microscopiques (les follicules tuberculeux) sont suffisamment évocatrices pour poser le diagnostic [10].

4. Examen de laboratoire :

4.1. 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 rouges sur un fond bleu.

- En mettant à profit l'absorption non spécifique de fluochrom sur la paroi des mycobactéries (méthode à l'aur amine). Les bacilles apparaissent jaunes fluorescents sur fond rouge [10].

4.2. 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%, additionnés de bleu de bromothymol (indicateur de pH) pendant 10 minutes à la température du laboratoire, puis neutralisés par la soude à 6%. Les produits sont ensuiteensemencés sur des milieux à l'œuf coagulé, les plus utilisés sont le milieu de LÖWENSTEIN- 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 culturelles de *M. bovis* [39].

4.3. 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 [28]. L'examen histologique n'est pas spécifique [37].

Chapitre VII

Prophylaxie et traitement

1. Prophylaxie : la prophylaxie est fondée sur :

1.1. Prophylaxie sanitaire : 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 [10].

1.2. Prophylaxie médicale : elle a pour objectif de rendre les animaux résistants à l'infection. Il existe deux moyens disponibles la chimio-prévention (proscrite chez les animaux) et la vaccination.

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

-La vaccination limite les risques d'infection mais elle ne supprime pas le risque qu'un animal vacciné puisse devenir excréteur.

-Les propriétaires sachant leurs animaux vaccinés, négligent les prescriptions sanitaires de prévention.

-Il devient impossible de distinguer lors d'un dépistage tuberculitique les animaux vaccinés des animaux infectés [37].

2. Traitement :

Il n'existe pas pour le moment de traitement chez les bovins. La seule mesure consiste à tester les animaux, isoler les réacteurs positifs et les éliminer. Toutefois il faut mentionner que la recherche sur la mise au point d'un vaccin plus efficace pour les bovins est en cours. Ce vaccin serait d'une grande utilité pour la lutte contre la tuberculose bovine dans les pays infectés notamment en Afrique, compte tenu de la non application des mesures de la police sanitaire [24].

Partie Expérimentale

Les objectifs de cette étude sont :

- Déterminer la proportion des cas suspects de tuberculose bovine chez la race locale au niveau des abattoirs de la région de la Kabylie.
- Diagnostic microbiologique de la tuberculose bovine.

Chapitre I : Matériels et méthodes

1. Cadre de l'étude :

Notre étude a été effectuée au niveau de quatre abattoirs localisés au niveau de : Azazga, Tizi-Ouzou (Wilaya de Tizi-Ouzou), Kherrata et Aokas (Wilaya de Bejaia), sur une période de deux mois (Juillet et Août) de l'année 2010.

2. A l'abattoir :

2.1. Matériels :

- Gants
- Pots st
- Couteaux
- Blouse
- Fiche signalétique (Annexe), glacière

2.2. Méthode :

2.2.1. Inspection *antemortem* : cette technique consiste en l'identification des animaux marqués ou non d'un "T" à l'oreille, puis nous avons procédé à un examen clinique de chaque animal, portant un examen général et spécial.

2.2.2. Inspection *postmortem* : après l'abattage de l'animal, nous avons examiné les carcasses et le cinquième quartier en se basant sur le trépied : examen visuel, palpation et incision.

368 carcasses bovines de races locales ont été inspectées entre les mois de Juillet et Août 2010. Neuf (09) d'entre-elles présentaient des lésions suspectes de tuberculose. par conséquent des prélèvements ont été effectués sur ces carcasses et ont intéressés principalement les ganglions pulmonaires (tracheobronchique droit et gauche, ganglion de l'inspecteur et médiastinaux) et rétro pharyngiens.

❖ **Prélèvement :** durant l'inspection *postmortem*, des prélèvements ont été réalisés principalement au niveau des ganglions pulmonaires (tracheobronchique droit, tracheobronchique gauche, ganglion de l'inspecteur et ganglions médiastinaux) ainsi que au niveau des ganglions retropharyngiens.

Les prélèvements sont réalisés dans des pots stériles au niveau des abattoirs, puis transportés sous glace au Service des Mycobactéries et de Tuberculose de l'Institut Pasteur d'Algérie (Ruisseaux) où ils ont été congelés avant d'être analysés.

3. Au laboratoire :

3.1. Examen direct : qui consiste à la recherche des B.A.A.R, se fait avec la coloration de Zeihl-Neelsen.

3.1.1. Matériels :

- congélateur
- Anse de platine, support en métal
- Lames, microscope optique
- Bec Bunsen
- Solution de fuchsine de Ziehl
- Acide sulfurique 25%
- Alcool 90%
- Bleu de méthylène
- Eau de robinet

3.1.2. Méthode : (Technique de Zeihl-Neelsen)

Cette méthode de coloration est basée sur le caractère fondamental des mycobactéries qui est l'acido-alcool-résistance, elle consiste en la préparation de frottis et leur coloration.

- **Préparation des frottis :**

- les frottis ou étalements d'échantillon ont été effectués sur des lames en verre neuves que nous avons jeté après l'usage.

- le numéro d'ordre d'échantillon a été rapporté sur la partie blanche de la lame.

Nous avons prélevé avec une anse de platine, rigide et préalablement flambée et refroidie, une parcelle de prélèvement, le contenu de l'anse a été étalé en couche mince du centre de la lame sur une surface rectangulaire de deux centimètre sur un centimètre pour obtenir un film uniforme.

Lorsque nous avons terminé l'étalement, l'anse de platine a été immédiatement flambée et le frottis laissé sécher à l'air puis fixé par deux à trois passages rapides au dessus de la flamme de bec Bunsen.

- La coloration de Ziehl-Neelsen : Cette coloration a été réalisée en trois étapes :

Première étape : Coloration :

- Placer la lame sur un support en métal ou en verre, la recouvrir par de la fuchsine de Ziehl (fuchsine phéniquée) filtrée extemporanément sur papier (Fig3).



Figure 4 : Coloration par la fuchsine

- Chauffer doucement jusqu'à l'émission de vapeur, trois fois toutes les trois minutes, éviter l'ébullition et le dessèchement du colorant (Fig 4).



Figure 5 : Flambage

Si nécessaire, rajouter de la fuchsine pour que la lame soit toujours couverte.

Deuxième étape : Décoloration :

- Laver immédiatement à l'eau de robinet (Fig 5).



Figure 6 : Rinçage des lames à l'eau du robinet

- Recouvrir d'acide sulfurique dilué au 25% et laisser agir pendant trois minutes.



Figure 7 : Lames recouvertes d'acide sulfurique

- Rincer à l'eau et recouvrir d'alcool à 90° pendant cinq minutes.



Figure 8 : Lames recouvertes par l'alcool à 90°

Troisième étape : Contre coloration :

- Rincer à l'eau et recolorer pendant trente secondes à une minute avec la solution de bleu de méthylène filtrée sur papier, suivie de lavage puis séchage (Fig 8).



Figure 9 : Lames recouvertes par le bleu de méthylène

- **Lecture :** après coloration de Ziehl-Neelsen, les lames ont été mises sous microscope optique à la lumière blanche et observées avec un objectif à immersion ($\times 100$). En plaçant une goutte d'huile à immersion sur le frottis puis nous avons fait la mise au point tout en évitant que la lame soit touchée par l'objectif pour éviter le risque de transport du bacille sur les préparations suivantes.

Une fois la mise au point faite, nous avons commencé la lecture champ par champ de la périphérie vers le centre en cherchant des bâtonnets fins, droits ou incurvés quelque fois granuleux, isolés ou en amas colorés en rose sur un fond bleu.

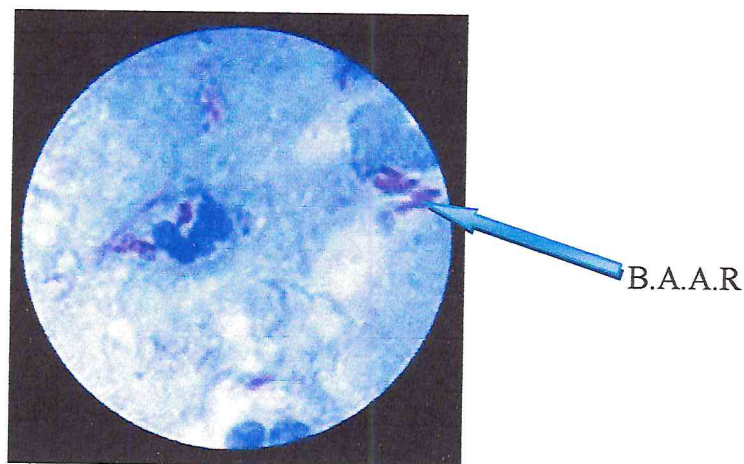


Figure 10 : Coloration des BAAR par la méthode de Ziehl (observation sous microscope optique $\times 100$)

3.2. Culture bactérienne:

3.2.1. Matériels :

- Balance, solution de la soude, solution d'acide sulfurique, fiole, pipete, burette.
- Boite de Petri, pince métallique, bistouri, mortier, sable stérile, pipete Pasteur.
- Bleu de bromothymol, tube de culture (milieu de LÖWENSTEIN- JENSEN).
- Etuve.

3.2.2. Méthode :

- **Broyage des tissus :**
 - Broyer dans un mortier stérile un fragment de biopsie prélevé stérilement auquel on ajoute une pincée de sable stérile.

Partie Bibliographique

- **Décontamination :**

- Après le broyage nous avons ajouté 2ml H₂ SO₄ (Acide Sulfurique) à 4% et 2 gouttes de bleu de bromothymol.
- Nous avons Laissez agir à température ambiante du laboratoire pendant 10mn.
- Nous avons neutralisé avec la solution de soude (NaOH) à 6% jusqu' au virage vers la couleur vert clair.

- **Mise en culture :**

Nous avonsensemencé le broyat sur 4 tubes de LOWENSTEIN-JENSEN, le numéro de l'ordre de chaque prélèvement a été rapporté sur les 4 tubes correspondants, les tubes ont été ensuite placés à l'étuve réglée à 37°C horizontalement sans les fermer hermétiquement afin de permettre l'évaporation de la partie liquide de la semence.

A la fin de la première semaine d'incubation, nous avons examiné les tubes pour dépister des contaminations éventuelles et des poussées des mycobactéries atypiques à croissance rapide. La lecture se poursuit ultérieurement une fois par semaine.

- **Identification :**

Pour identifier les cultures positives, nous nous sommes basé sur l'identification phénotypique qui repose sur la pigmentation et l'aspect des colonies.

Nous nous sommes aussi appuyés sur le délai d'apparition des colonies, celles qui apparaissent dans les deux semaines qui suivent l'ensemencement sont dites mycobactéries atypiques, alors que, celles qui apparaissent à partir de la quatrième semaine sont dites mycobactéries typiques.

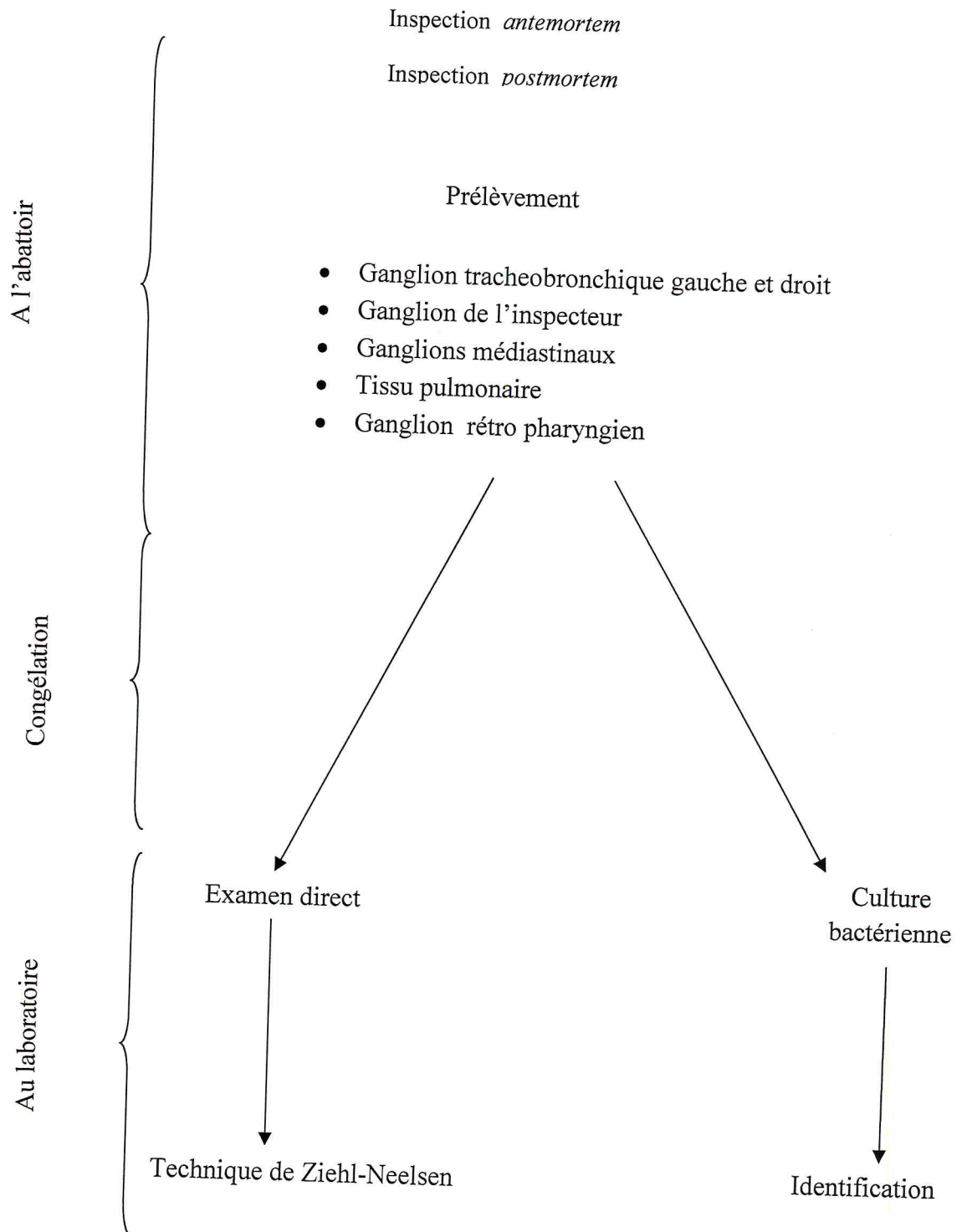


Figure 11 : Schéma récapitulatif des étapes de l'identification (de l'abattoir au laboratoire)

Chapitre II

Résultats

1. Détermination de la prévalence de tuberculose bovine pendant les mois Juillet et Août :

Sur un total de 368 carcasses bovines de race locale inspectées durant les deux mois, Juillet et Août, 09 présentent des lésions suspectes de tuberculose, soit une prévalence de 2,44% (Tableau II).

Tableau II : Détermination de la prévalence des cas suspects de la tuberculose bovine pendant les mois de Juillet et Août

Wilaya	Abattoirs	Nbr de bvs abattus	Nbr de bvs suspect	Fréquence (%)
Tizi-Ouzou	Tizi-Ouzou	08	00	00
	Azazga	219	06	2,74
Bejaia	Kherrata	108	02	1,85
	Aokas	33	01	3,03
Total		368	09	2,44

Les résultats rapportés dans le tableau ci-dessus montrent une prévalence de 2,44%.

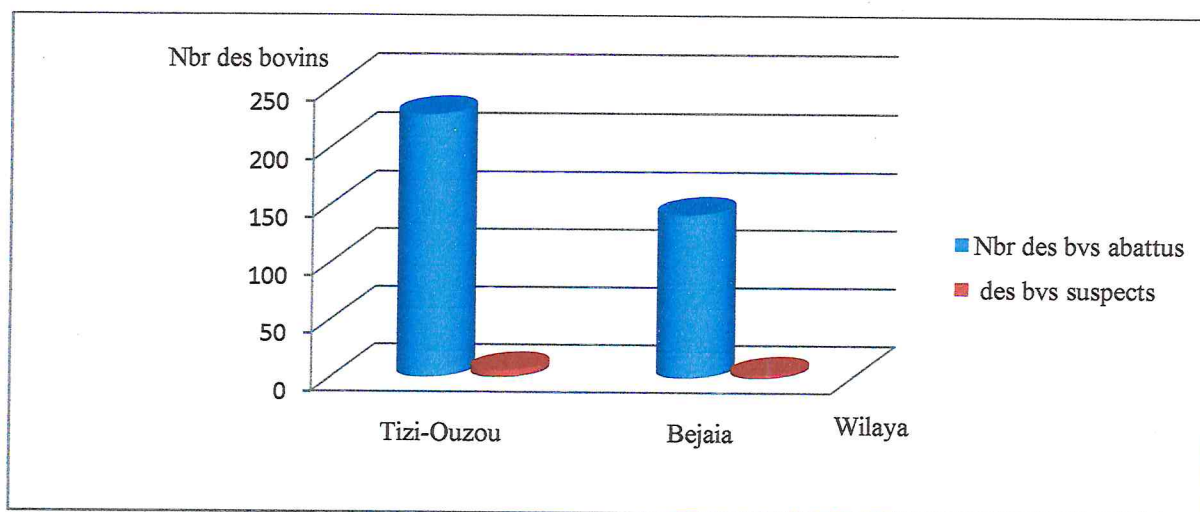


Figure 12 : Répartition des cas suspects de la tuberculose selon les Wilaya

La figure ci-dessus montre que le taux des cas suspects pratiquement est le même pour les deux wilaya.

2. Etude des facteurs de risque liés à la tuberculose bovine :

Les facteurs pouvant favoriser l'apparition de la tuberculose bovine sont : le sexe, l'âge et l'état d'embonpoint.

2.1. La répartition des cas suspects de tuberculose bovine en fonction du sexe :

Le tableau et figure ci-dessous présente la répartition des cas de tuberculose bovine en fonction du sexe :

Tableau III : Répartition des cas suspects de tuberculose bovine en fonction du sexe

Sexe	Nombre de bovins suspects	Fréquence (%)
Mâle	09	100
Femelle	00	00

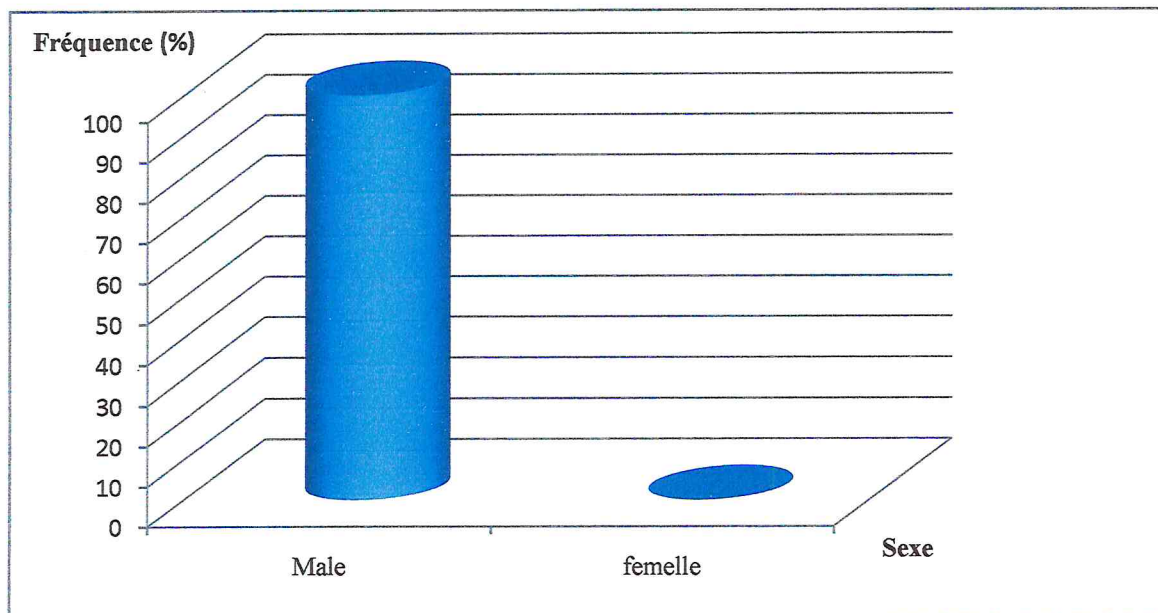


Figure 13 : Répartition des cas suspects de tuberculose bovine en fonction du sexe

Les résultats de la répartition montrent que seuls les mâles sont touchés (100%).

2.2. La répartition des cas suspects de tuberculose bovine en fonction de l'âge :

La répartition des cas de la tuberculose bovine en fonction de l'âge est rapportée dans le tableau et figure ci-dessous :

Tableau IV : Répartition des cas suspects de tuberculose bovine en fonction de l'âge

Age	Nombre d'animaux suspects	Fréquence (%)
< 2 ans	02	22,22
2-5 ans	07	77,78
> 5 ans	00	00
Total	09	100

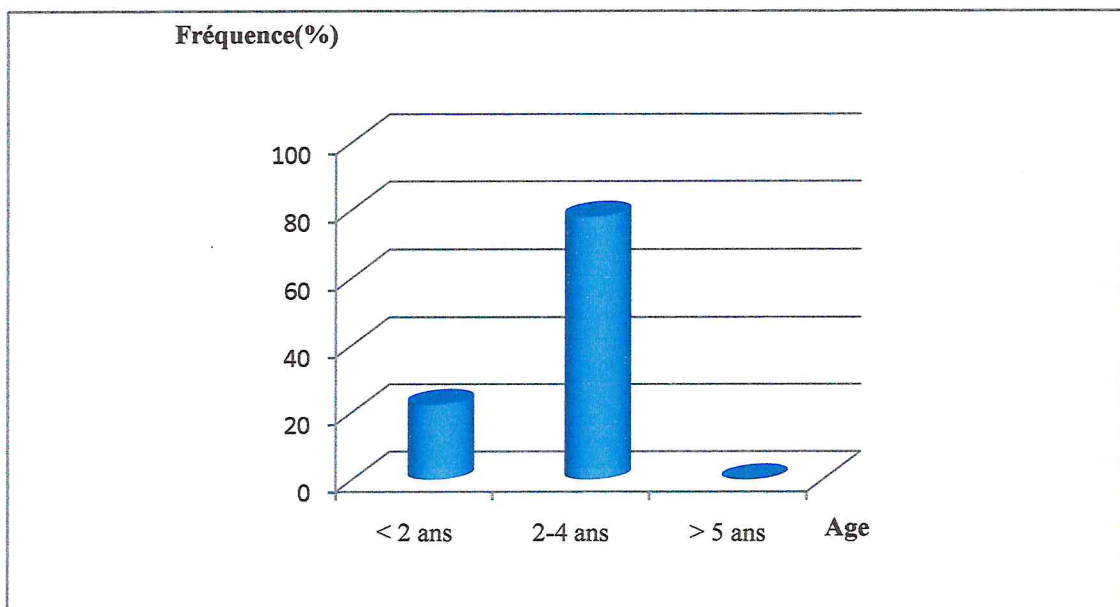


Figure 14 : Répartition des cas suspects de tuberculose bovine en fonction de l'âge

Les résultats montrent que les animaux âgés entre 2 et 4 ans sont les plus touchés (66,67%) dans les deux Wilaya.

2.3. La répartition des cas suspects de tuberculose bovine en fonction de l'état d'embonpoint

Les résultats de la répartition de la tuberculose bovine en fonction de l'état d'embonpoint sont représentés dans le tableau et figure ci-dessous :

Tableau V : Répartition des cas suspects de tuberculose bovine en fonction de l'état d'embonpoint

Etat d'embonpoint	Nombre d'animaux suspects	Fréquence (%)
Maigre (1-2)	02	22,22
Moyen (2,5- 3)	05	55,55
Gras (3,5-5)	02	22,22
Total	09	100

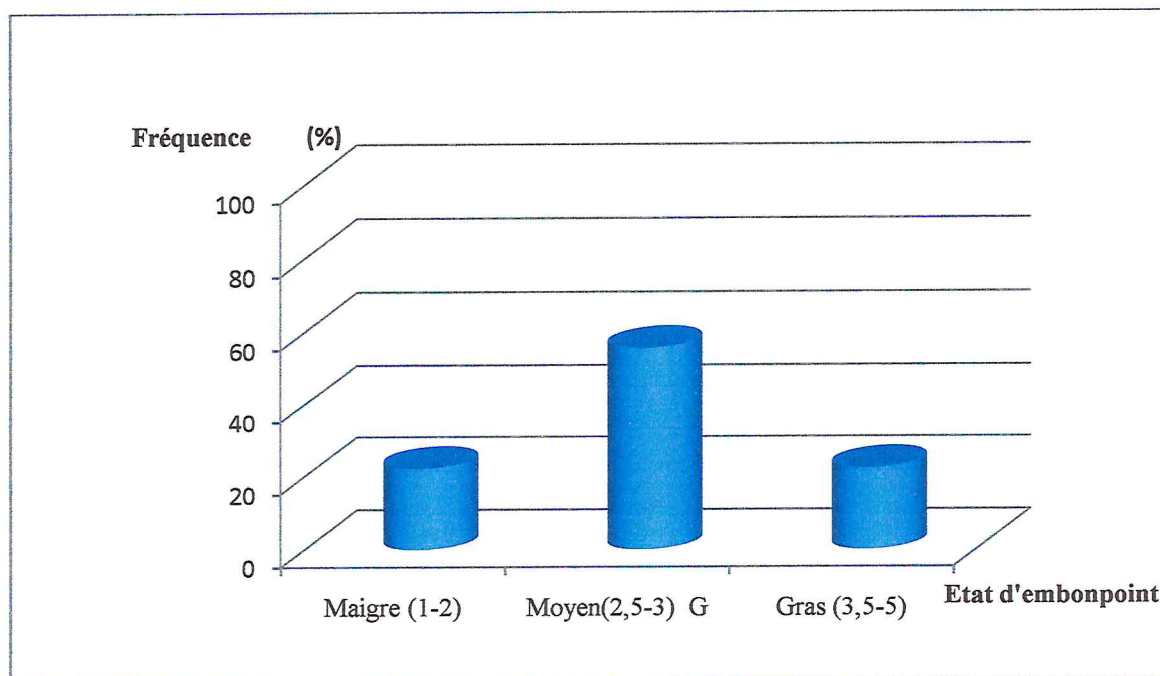


Figure 15 : Répartition des cas suspects de tuberculose bovine en fonction de l'état d'embonpoint

Les résultats montrent que les animaux ayant un état d'embonpoint entre 2,5 et 3 sont les plus touchés, soit un pourcentage de 55,55%.

3. La répartition des cas suspects de tuberculose bovine en fonction de la localisation des lésions :

Différentes localisations de lésions sont observées au niveau des ganglions lors de l'inspection *post mortem*, les résultats sont rapportés dans le tableau et figure suivants :

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

Localisation des lésions	Nombre d'animaux suspects	Fréquence (%)
Appareil respiratoire	06	66.66
Appareil digestif (ganglions retro-pharyngiens)	03	33.33
Total	09	100

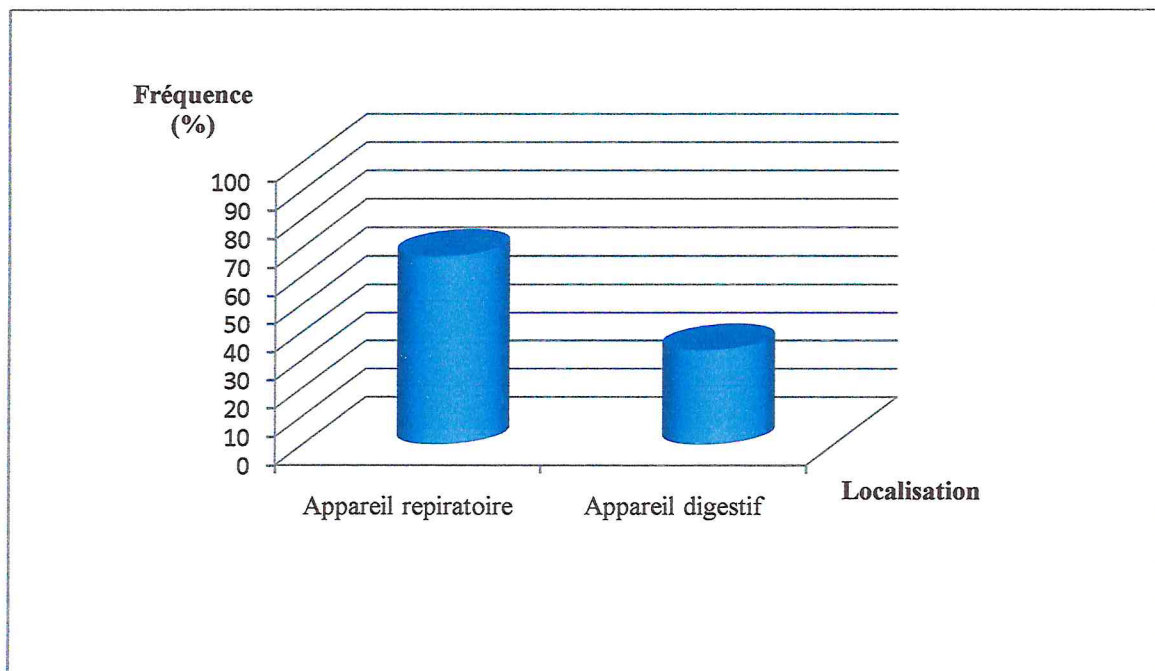


Figure 16 : Répartition des cas suspects de tuberculose bovine en fonction de la localisation des lésions

Les lésions se localisent essentiellement au niveau de l'appareil respiratoire (66,66%).

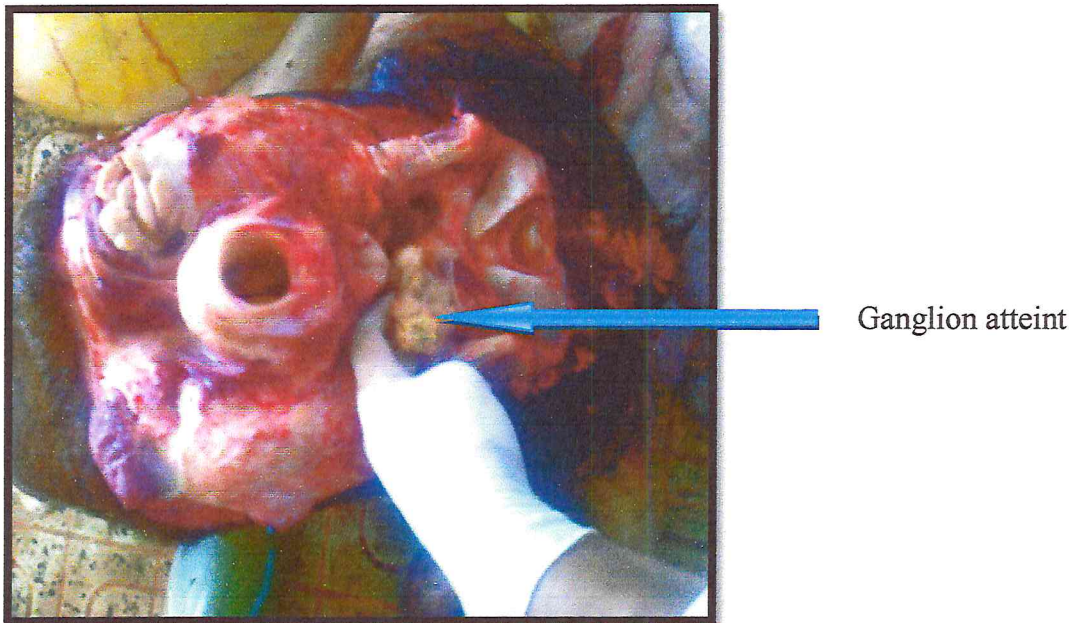


Figure 17 : Tuberculose au niveau du ganglion retropharyngien

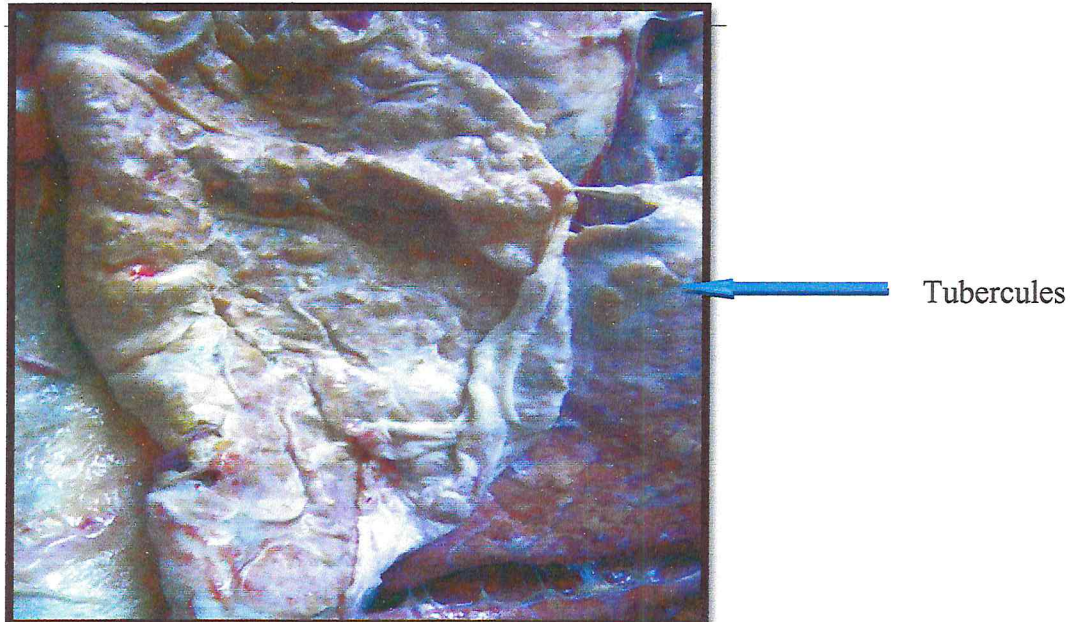


Figure 18 : Tuberculose au niveau pulmonaire

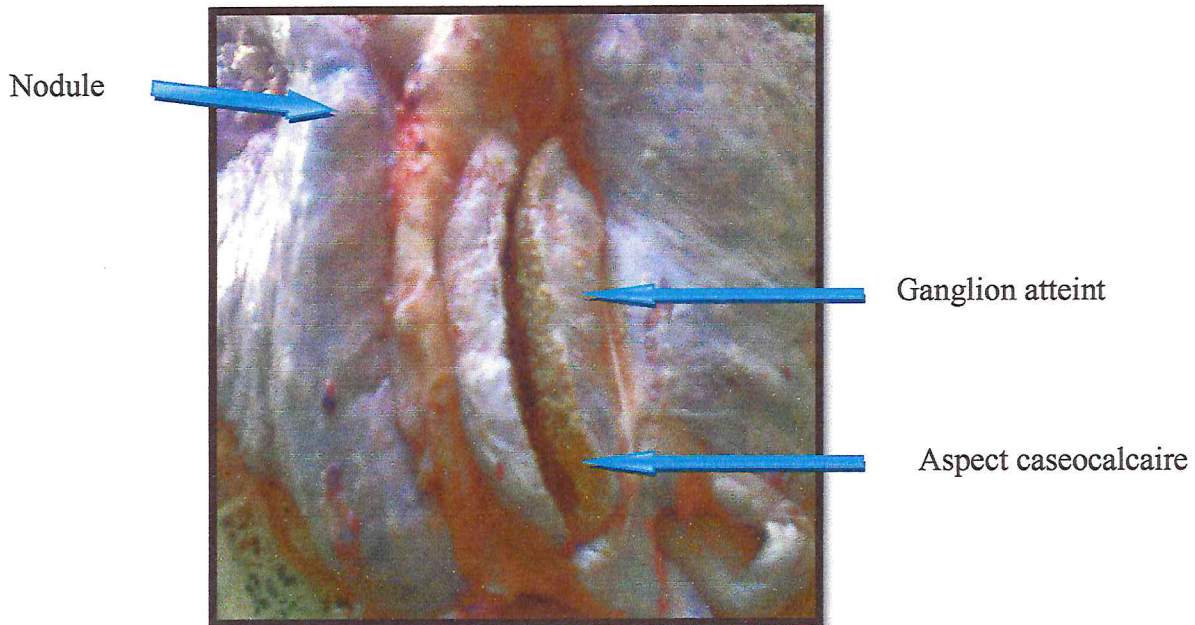


Figure 19 : Tuberculose au niveau des ganglions médiastinaux et du parenchyme pulmonaire

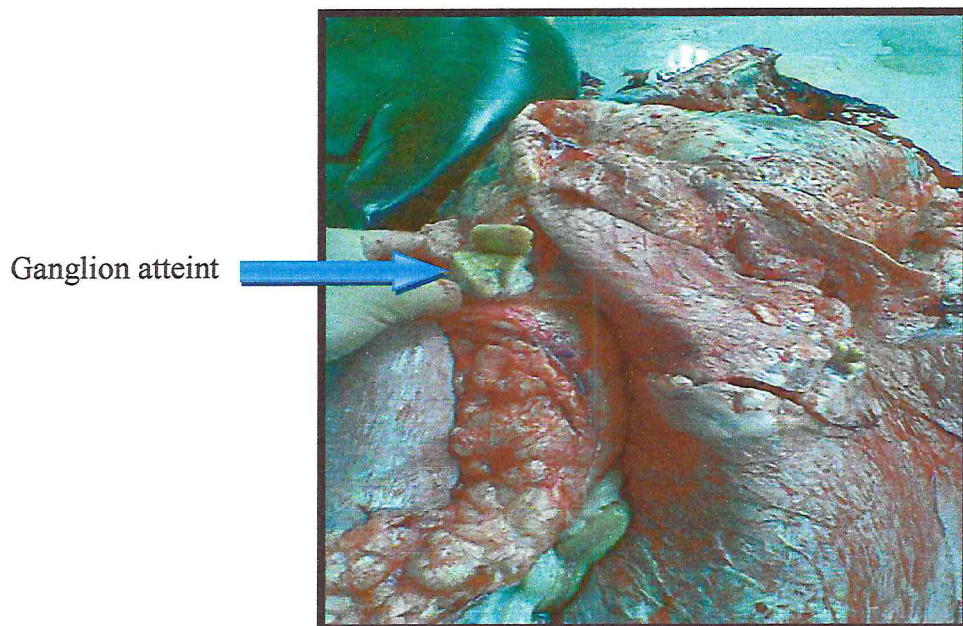


Figure 20 : Tuberculose ganglionnaire (Ganglion tracheobronchique)

4. Diagnostic de laboratoire : Il est effectué en deux temps :

4.1. Diagnostic direct (bacilloscopie) : chaque prélèvement a été soigneusement examiné sous microscope, et l'ensemble des résultats est rapporté dans le tableau et figure suivants :

Tableau VII : Diagnostic de la tuberculose bovine par bacilloscopie

microscopie	Nombre de prélèvement	Fréquence (%)
Positive	01	11.10
Négative	08	89.90
Total	09	100

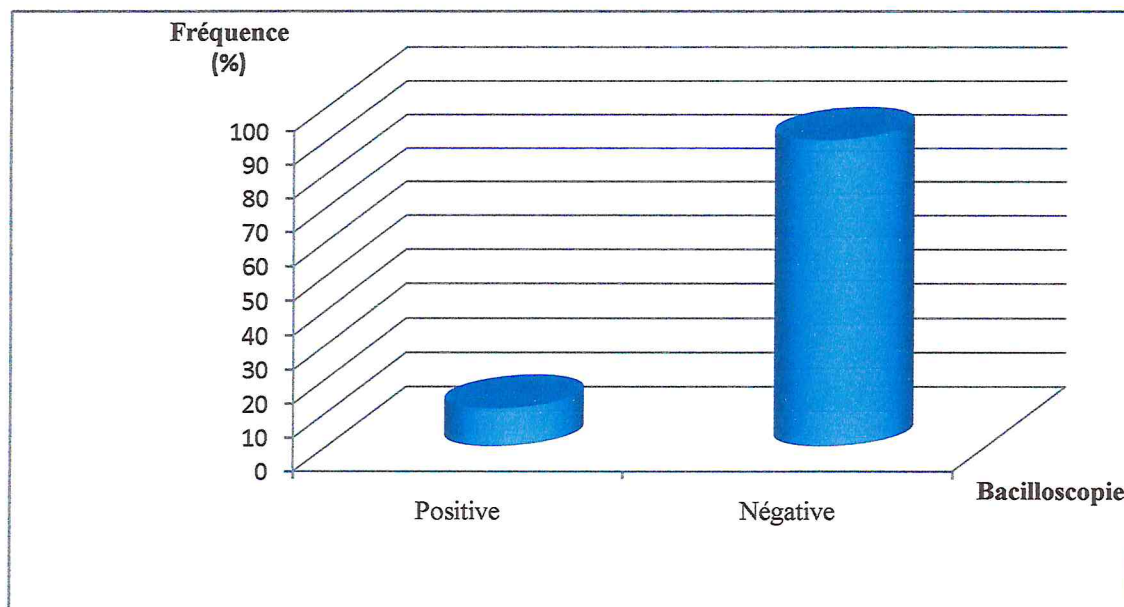


Figure 21 : Résultats du diagnostic de la tuberculose bovine par examen bacilloscopique

Ces résultats montrent que sur un totale de 09 prélèvements, 01 est à bactérioscopie positive, soit un pourcentage de 11.10%.

4.2. Diagnostic par culture bactérienne :

Tous les prélèvements ont été mis en culture, et les résultats sont rapportés dans le tableau et figure ci-dessous.

Tableau VIII : Diagnostic de la tuberculose bovine par culture bactérienne

Culture bactérienne	Nombre de culture	Fréquence(%)
Positive	05	55.55
négative	03	33.33
contaminée	01	11.11
Total	09	100

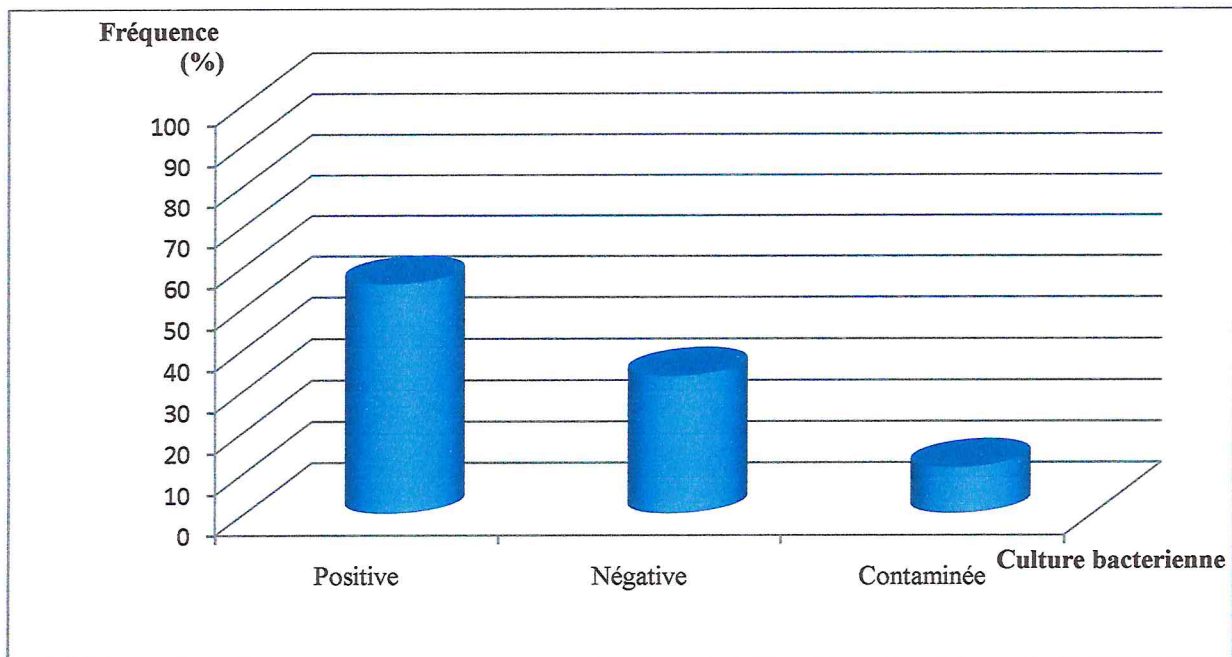


Figure 22 : Proportion des cultures positives et négatives

Ces résultats montrent que sur un total de 09 prélèvements, 05 ont été positifs, soit un pourcentage de 55,55%. (Fig 20 et 21).

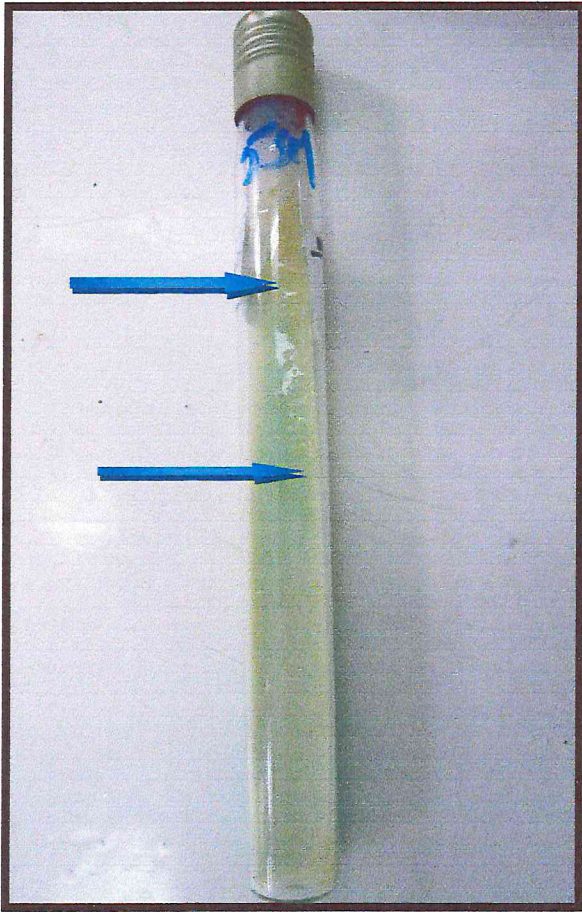


Figure 23 : culture positive

Figure 24 : culture négative



4.3. Identification phénotypique :

Les cultures positives ont été soumises à l'identification phénotypique, et les résultats sont rapportés dans le tableau et figure suivants :

Tableau IX : La proportion des mycobactéries typiques et mycobactéries atypiques après identification phénotypique

Culture positive	Nombre	Fréquence(%)
Mycobactéries typiques	03	60
Mycobactéries atypiques	02	40
Total	05	100

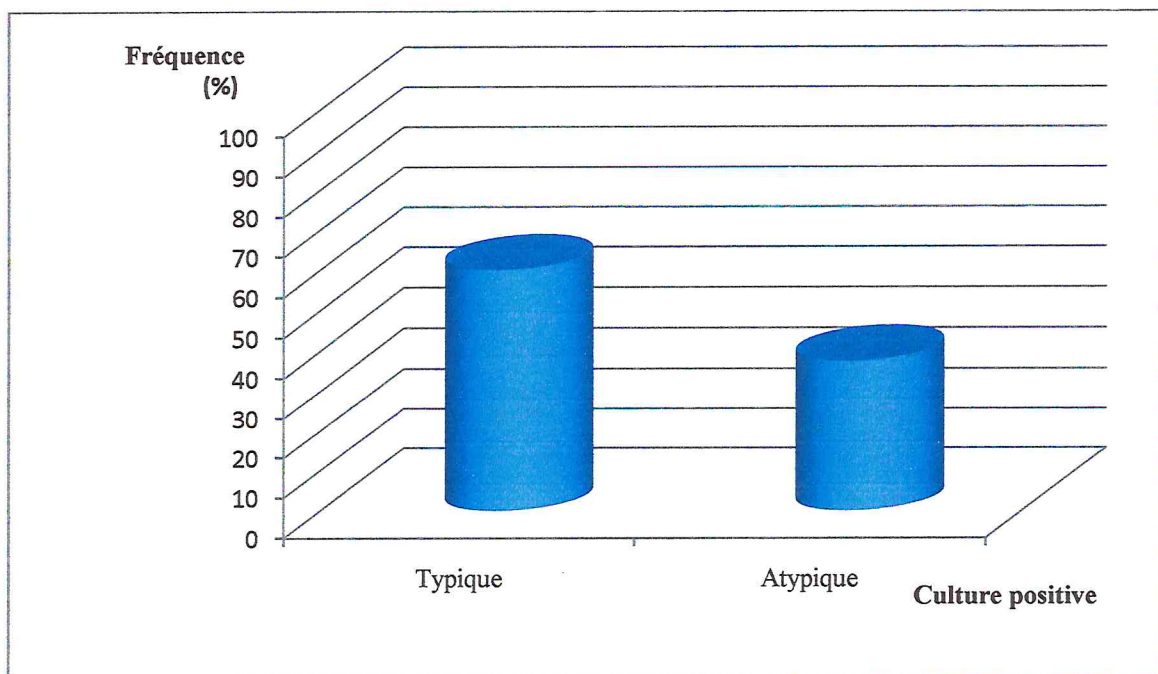


Figure 25 : Proportion des mycobactéries typiques et atypiques

Les résultats montrent que la proportion des mycobactéries typiques est plus importante, avec un pourcentage de 60%.

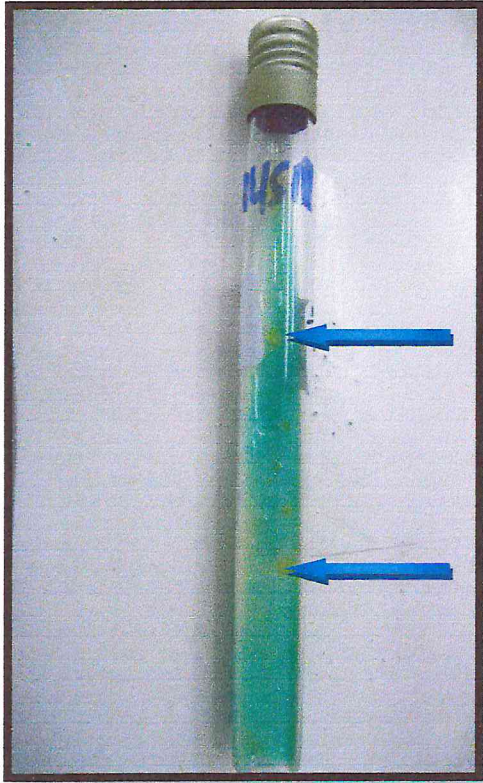


Figure 26 : Mycobactéries atypiques

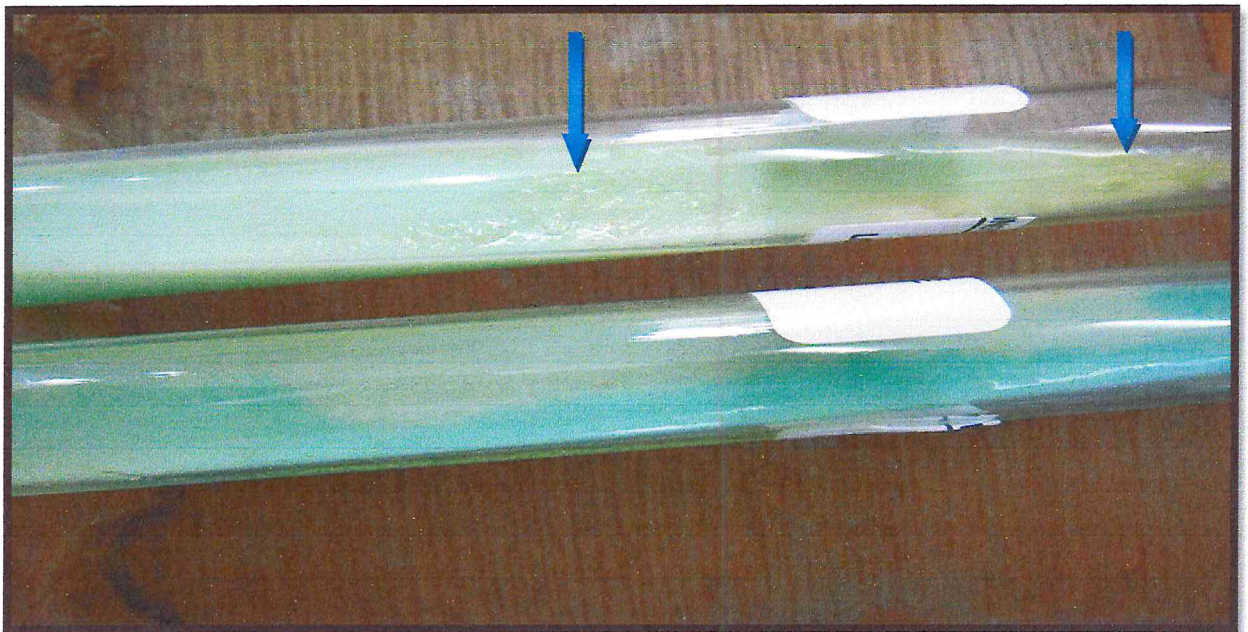


Figure 27 : Mycobactéries typiques

Discussion

Discussion

Notre étude est menée dans région de la Kabylie. Sur un total de 368 carcasses inspectées au niveau des quatre abattoirs, neuf (09) d'entre-elles présentaient des lésions suspectes de tuberculose bovine, soit une **prévalence** de **2,44%**.

Nos résultats sont relativement inférieurs aux résultats rapportés par **BENREGUIA** et **BOUGUELANE** en 2010 [40] avec 5,97%, pour la même région, ce qui montre la régression de cette maladie. Nos résultats sont également inférieurs à ceux rapportés par **AHMADOUCHE** et **NADRI** [41], durant l'année 2007 (3,70%).

D'autres résultats sont nettement supérieurs aux nôtres :

Au Tchad **DIGUIMBAYE** [24] en 2006, enregistre une **prévalence** de 07,3%.

Au Ouagadougou, **TRAORI et al.** [42] en 2004, rapportent une **prévalence** de 27,7%.

En Tanzanie, **KAZWALA et al.** [43] en 2001, rapportent une **prévalence** de 13,2%.

Au Burkina-Faso, **OUEDRAOGO** [44] en 1996, note une **prévalence** de 07,8%.

Par contre nos résultats sont supérieurs à ceux rapportés par **BELABAS et BENNINI** [45], durant l'année 2008 au niveau des abattoirs : Blida (0,0016%), Media (0,007%) et Ain Defla (0,0009%) et ceux rapportés par **DJILALI et HAMMEL** [46] en 2006, avec 01,76% réalisés au niveau de l'abattoir de Blida.

Au Maroc, **FIKRI** [47] en 1999, indique une **prévalence** de 01,8%, ainsi que **BRAZIL** [48] en 2003, rapporte une prévalence de 01,3%.

Parmi les facteurs qui favorisent l'apparition de la maladie nous avons pris en considération le sexe, l'âge et l'état d'embonpoint.

La prévalence par rapport au **sexe** est de 100% des mâle, cela peut être expliqué par l'interdiction d'abattage des femelles sauf en cas d'urgence ou de réforme, ce qu'est rare, ainsi que aux exigences du marché, cela ne permet pas de se prononcer sur la prévalence chez les femelles.

Cependant **ACHA et SZYFRES** [49] en 1998, rapportent que un taux de la prévalence de 28.23% chez les femelles.

Quant à l'**âge** nous avons constaté une prévalence élevée (77,87%) pour les animaux ayant un **âge** entre 2 et 5 ans. Les **âgés** de moins de 2 ans ont une prévalence de (22,22%), alors que les animaux plus de 5 ans ont une prévalence de (00%).

BENRGUIA et BOUGUELANE [40] en 2010, rapportent que les animaux **âgés** de moins de 2 ans sont les plus touchés avec une **prévalence** de 50%, alors que **DJILLALI et HAMMAL [46]** en 2006, signalent que les animaux **âgés** de plus de 5 ans sont les plus touchés avec une **prévalence** de 58,06%.

ACHA et SZYFRES [49] en 1989, signalent que la prévalence de l'infection augmente avec l'**âge**, elle est de 17% chez les animaux de 2 ans et de 33,7% chez ceux âgés de plus de 6 ans.

Pour l'**état d'embonpoint**, nous signalons que les animaux ayant un **état d'embonpoint** entre 2,5 et 3 sont les plus touchés, soit une prévalence de 55,55%. Nos résultats sont similaires à ceux rapportés par **AHMADOUCHE et NADRI [41]** en 2007, (55,10%), par contre les résultats rapportés par **BENRGUIA et BOUGUELANE [40]** en 2010 indiquent que les animaux maigres sont les plus touchés.

Les **lésions** se localisent principalement au niveau des ganglions pulmonaires, soit une prévalence de 66,66% et au niveau des ganglions retro-pharyngiens (33,33%), la localisations 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 à un autre sain [36].

Nos résultats sont semblables à ceux rapportés par **BENRGUIA et BOUGUELANE [40]** en 2010, (87,50%).

L'**examen microscopique** montre 11.10% de lames positives, soit un cas sur 09 prélèvements.

Il faut indiquer que la **microscopie** n'est pas spécifique (car toutes les mycobactéries sont des B.A.A.R), ni sensible car elle n'est positive que lorsque le prélèvement est riche en B.A.A.R [39].

L'**examen par culture bactérienne** révèle un pourcentage de 55,55% de cultures positives dont 60% sont typiques et 40% sont atypiques.

La **contamination** représente un pourcentage de 11.10% correspond à 1 cas sur 09 cultures, cela est similaire aux résultats publiés par **SAHRAOUI *et al.* [50]** en 2008.

Conclusion

Conclusion :

D'après cette étude, nous constatons que la tuberculose bovine sévit dans la région de la Kabylie, chez la race locale, avec une prévalence de 02,44% des carcasses inspectées.

Nos résultats montrent qu'il existe des variations de l'infection en fonction du sexe, de l'âge et l'état d'embonpoint. Nous avons remarqué que les mâles âgés entre 2 et 5 ans ayant un état d'embonpoint moyen sont les plus touchés.

L'examen bactériologique nous a permis de différencier entre les infections dues aux mycobactéries typiques et atypiques, il reste toujours le meilleur moyen pour le diagnostic de cette maladie.

La maladie sévit de façon enzootique, elle reste donc toujours un fléau majeur pour la santé publique et le développement économique pour les pays enzootiques.

Recommandations

Recommandations

Il est nécessaire de mettre en œuvre des recommandations au niveau de nos élevages pour en diminuer la prévalence et éradiquer cette pathologie, ainsi que pour lutter contre sa transmission à l'Homme.

- Obligation de dépister tous le cheptel bovin.
- Obligation de déclaration de cas de suspicion de la tuberculose bovine par les vétérinaires praticiens.
- Obligation de l'abattage sanitaire pour les cas déclarés positifs.
- Désinfection des locaux des élevages après élimination des animaux tuberculeux.
- Interdiction de la consommation de lait cru et l'exigence de sa pasteurisation.
- Eviter l'entrée dans les étables des personnes tuberculeuses et des animaux étrangers.
- Séparer les espèces animales susceptibles d'être une source de contamination.
- Informer le personnel de l'abattoir du danger de la tuberculose et les précautions à prendre devant un cas de tuberculose.
- Créer des laboratoires de bactériologie pour l'examen bactériologique des lésions suspectes.

Références Bibliographiques

Liste des références

1. **YAKHLEF. H, 1989.** La production extensive de lait en Algérie. Institut National Agronomique, Département de production animale, EL-HARRACH, (ALGERIE). CIHEAM- Options Méditerranéennes. P 137.
2. **OIE, 2002.** Manual of standards for diagnostic tests and vaccines. Office International des Epizooties, Paris (France).
3. Le ministère de l'Agriculture et de Développement rurale. 1992.
4. **BOURBOUZE et DONADIEU, 1987.** L'élevage sur parcours en régions méditerranéennes, série étude, C.I.H.E.A.M, Paris.
5. **ANONYME :** http://www.gredaal.com/biodiversité/fichiersbiodiv/articlesspecifiques/resources_animales.htm
6. **BENET, 2004.** Tuberculose animale. Polycopié. Ecole Nationale Vétérinaire Française. Unité des maladies contagieuses.
7. **BENET, 2001.** Tuberculose animale. Polycopié. Ecole Nationale Vétérinaire Française. Unité des maladies contagieuses.
8. **E.N.V.F, 1990.** Tuberculose animale. Polycopié. Ecole Nationale Vétérinaire Française. Unité des maladies contagieuses.
9. **HUCHON. G, 1997.** Tuberculose et mycobacterioses.
10. **THOREL, 2003.** Tuberculose. Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail (Europe et régions chaudes). P 927-946.
11. **BENET, 1990.** Tuberculose animale. Polycopié. Ecole Nationale Vétérinaire Française. Unité des maladies contagieuses.
12. **GERBEUX, 1973.** Tuberculose de l'enfant OMC, Paris 0486. K1-9.
13. **MERIAL, 2006.** Tuberculose animale. Polycopié. Ecole Nationale Vétérinaire Française. Unité des maladies contagieuses.
14. **COSIVI et coll, 1995.** Epidemiology of *Mycobacterium bovis* infection in animal and humans, with particular reference to Africa. Rev sci tech Off int Epiz, 14,3, 733-746.
15. **SULIEMAN et HAMID, 2002.** Identification of acid fast bacteria from caseous lesions in cattle in Sudan. J. Vet. Med. 49 (9): 415- 418.
16. **RASTOGI et al., 2001.** The Mycobacterium: an introduction to nomenclature and pathogenesis. Rev Sci Tech 20: 21-54.

17. **COUSIN et al., 2003.** Tuberculosis in seals caused by a novel member of the *Mycobacterium tuberculosis* complex : *Mycobacterium pinnipedii* sp. nov. *Int J Syst Evol Microbiol* 53 : 1305-14.
18. **BIET et al., 2005.** Zoonotic aspects of *Mycobacterium bovis* and *Mycobacterium avium* intracellular complex (MAC). *Vet Res.* 36.411-436.
19. **ZENELLA, 2007.** Tuberculose bovine dans une population de sangliers et de cerfs (thèse doctorat). P 15-16.
20. **GOOD et SHINNICK, 1998.** *Mycobacterium* . In : "Topley's and Wilson's microbiology and microbial infections, systematic bacteriology" A. B. L. Collier and M. Sussman (ed), 9th ed, Edward Arnold, London, p.549-576.
21. **MAEDER, 2008.** Etude de la tuberculose chez le sanglier. Thèse Doctorat .Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort.
22. **LEMINOR et VERRON, 1990.** Bactériologie médicale. Paris 965- 986.
23. **THOREL, 2003.** Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail (Europe et régions chaudes).P 927-946. In COLLIN C.H. et GRANGE J.M. (1983)- A review, the bovine tubercle bacillus. *J. Appl Bacteriol.*, 55 : 13-29.
24. **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.
25. **DAVID H. LEVY-FREBAULT V et THOREL. (1989).** Méthodes de laboratoire pour bactériologie clinique. Commission des laboratoires de référence d'expertises de l'Istitut Pasteur, Paris.
26. **TANNER M., ET MICHEL A. L. , 1999.** Investigation of the variability of *M. bovis* under different environmental conditions in the Kruger National Park. *Onderstepoort journal of Veterinary Research*, 66 : 185-190.
27. **BENET, 2005.** Tuberculose animale. Polycopié. Ecole Nationale Vétérinaire Française. Unité des maladies contagieuses.
28. **DUBOIS, 2002.** Les tuberculoses chez l'animal et l'homme : actualités épidémiologique et diagnostique. Ecole Nationale Vétérinaire Toulouse. P 33-38.
29. **VORDEMIER et al., 2006.** The bovigam assay as ancillary test to the tuberculin skin test government veterinary journal, 16, 72-80.
30. **E.N.V.F, 1986.** Tuberculose animale. Polycopié. Ecole Nationale Vétérinaire Française. Unité des maladies contagieuses.
31. **OIE, 2005.** Chapitre 2.3.3. tuberculose bovine – manuel terrestre de l'OIE 2005.
32. **CABANNE et BONENFAR, 1982.** Anatomie Pathologie Générale.

33. CLIFTON *et al.*, 2001. Infectious diseases of wild animals. 3nd ed. London: Manson Publishing, 558p.
34. CORTENAY *et al.*, 2006. Is *Mycobacterium bovis* in the environment important for the persistence of bovine tuberculosis? *Biology letter* 2, 460-462.
35. YOUNG *et al.*, 2005. Molecular detection of *Mycobacterium bovis* BCG in soil applied and environmental microbiology, 71(4): 1946-1952.
36. GOMEL, 2008. Comparaison des méthodes de lutte contre la tuberculose entre la Grande Bretagne et l'Irlande de 2000 à 2007. Ecole nationale vétérinaire d'Alfort. P 23.
37. MERIAL, 2001. Tuberculose animale. Polycopié. Ecole Nationale Vétérinaire Française. Unité des maladies contagieuses.
38. OIE, 2000. Manual of standards for diagnostic tests and vaccines. Office International des Epizooties, Paris (France).
39. CARBONNELLE *et al.*, 2003. Mycobactéries et mycobacterioses . Cahier de fonction de biologie médicale n° 29.
40. BENREGUIA et BOUGUELANE, 2010. Diagnostic de la tuberculose bovine chez la race locale, cas de la Wilaya de Bejaia. Mémoire de fin d'étude. Université de Blida.
41. AHMADOUCHE et NADRI, 2007. Diagnostic de la tuberculose bovine par examen microbiologique, (mémoire de fin d'étude. mémoire de fin d'étude . Université de Blida.
42. TRAORI *et al.*, 2004. Prévalence globale des pathologies liées à la production laitière, système d'élevage intramondain à HAIDALLAY (OUAGADOUGOU) environ 2004 8(1), 3-8.
43. KAZWALA *et al.*, 2001. Isolation of *Mycobacterium bovis* from human cases of cervical adenitis in Tanzania: a cause for concern? *Int.J.Tuberc.Lung Dis.* 5:87-91.
44. OUEDRAOGO, 1996. Contribution à l'étude de l'épidémiologie de la tuberculose et des germes responsables des mammites dans les troupeaux laitiers bovins au Burkina Faso. Mémoire de fin d'étude IDR, Université de Ouagadougou.
45. BELABAS et BENNINI, 2008. Dépistage et diagnostic de la tuberculose bovine dans la région centre. mémoire de fin d'étude. Université de Blida.
46. DJILALI et HAMMEL, 2006. La situation de la bovine et humaine dans la région centre. mémoire de fin d'étude Université de Blida.
47. FIKRI, 1999. Situation de la tuberculose au Maroc N°=156.
48. BRASIL, 2003. Manual Técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose, Ministério da Saúde, Rio de Janeiro.

49. **ACHA et SZYFRES, 1989.** Zoonoses et maladies transmissibles communes à l'homme et aux animaux. Paris l'O.I.E.P 10636.

50. **SAHRAOUI *et al.*, 2008.** Investigation about the bovine tuberculosis in two slaughterhouses. African Journal of Agricultural Research Vol. 3 (11), pp. 775-778, November, 2008

Annexes

Annexe I

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université SAAD DAHLEB-Blida

Faculté des Sciences Agro-Vétérinaires

Département des Sciences Vétérinaire

FICHE SIGNALITIQUE

- Date :

- N° de prélèvement :

- Sexe :

- Age :

- Etat d'embonpoint :

- Type de tuberculose :

*/ Généralisée :

*/ Localisée :

→	Ganglion	<input type="checkbox"/>
→	Poumon	<input type="checkbox"/>
→	Foie	<input type="checkbox"/>
→	Tête	<input type="checkbox"/>
→	Autre	<input type="checkbox"/>