



450THV-2

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

**Ministère de L'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**

**Université SAAD DAHLEB De BLIDA**

**Faculté Des Sciences Agro-Vétérinaire Et Biologiques**

**Département Des Sciences Vétérinaires**

**Mémoire Pour L'obtention Du Diplôme De Docteur Vétérinaire**

**Thème :**

**Diagnostic De La Tuberculose Caprine Par Examen Bactériologique Au Niveau De La Wilaya De BEJAIA**

**Présenté par :**

**TAZERART Fatah et HADDOUCHE Samir**

**Jury :**

| <b>Nom :</b>    | <b>Grade :</b>   | <b>Université</b> | <b>Qualité :</b> |
|-----------------|------------------|-------------------|------------------|
| .               |                  | U.S.D.B           | Président        |
| .               |                  | U.S.D.B           | Examineur        |
| .               |                  | U.S.D.B           | Examineur        |
| .Dr. SAHRAOUI.N | Chargée de cours | U.S.D.B           | Promotrice       |

**Promotion 2011**

## **REMERCIEMENT**

**Nous commencerons par rendre grâce à Dieu pour nous avoir donné le courage, la volonté pour mener ce travail.**

**Nous adressons notre remerciement à Dr SAHRAOUI Naima (maitre de conférence à l'université SAAD DAHLEB de Blida) pour l'encadrement de cette thèse et d'avoir mis sa compétence à notre disposition, pour sa gentillesse ainsi que soutien moral.**

**Nous tenons également à exprimer notre grande reconnaissance et profonde gratitude à l'ensemble de membres de jury.**

**Nous tenons à présenter notre remerciement aux personnels du service des mycobactéries à l'institut PASTEUR d'Alger (Dr D.YALA, Mr IDIR, Amine, Nacer et les autres) et aux personnels de l'abattoir d'Aokas.**

## DEDICACE

*Louange à Dieu tout puissant qui nous à éclairés et permis de réaliser ce travail .*

*Je dédie ce modeste travail à mes chers parents pour leurs soutien, leur présence permanente à mes cotés et leurs inquiétude, que Dieu soit loué.*

*A mes chers frères, à mes chères sœurs et à mes amis.*

*A mon binôme : FATAH.*

*A ma très chère aimée : Djahida.*

*A toute la promotion 2011.*

*SAMIR.*

## DEDICACE

*Louange à Dieu tout puissant qui nous à éclairés et permis de réaliser ce travail .*

*Je dédie ce modeste travail à mes chers parents pour leurs présence permanente à mes cotés, leurs soutien et leurs inquiétude pour ma réussite, que Dieu soit loué.*

*A mes chers frères et à mes chères sœurs et surtout à mon cher neveu YACINE.*

*A mon binôme : SAMIR .*

*FATAH*



# SOMMAIRE

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Résumé en français</b>     |  |
| <b>Résumé en anglais</b>      |  |
| <b>Résumé en arabe</b>        |  |
| <b>Liste des abréviations</b> |  |
| <b>Liste des tableaux</b>     |  |
| <b>Liste des photos</b>       |  |
| <b>Liste des figures</b>      |  |
| <b>Introduction</b>           |  |

## Partie bibliographique

---

### Chapitre I : Généralités sur la tuberculose.

|                     |   |
|---------------------|---|
| I-1 Définition..... | 1 |
| I-2 Historique..... | 1 |
| I-3 Habitat.....    | 2 |

### Chapitre II : Caractères culturaux et caractères bactériologiques.

|   |   |
|---|---|
| II-1 Classification.....                | 4 |
| II-2 Caractères.....                    | 4 |
| II-2-1 Caractères bactériologiques..... | 4 |
| II-2-2 Caractères morphologiques.....   | 4 |
| II-2-3 Caractères culturaux.....        | 5 |
| a) Milieu.....                          | 5 |
| b) Température.....                     | 5 |
| c) pH.....                              | 5 |
| II-2-4 Caractères biochimique.....      | 5 |
| II-2-5 Résistance et sensibilité.....   | 5 |
| A) Résistance.....                      | 5 |
| a) Agents physiques.....                | 6 |
| b) Agents chimiques.....                | 6 |
| B) sensibilité.....                     | 6 |
| a) Agents physiques.....                | 6 |
| b) Agents chimiques.....                | 6 |

### Chapitre III : Etiopathogénie et espèces affectées.

|                       |   |
|-----------------------|---|
| III-1 Etiologie.....  | 8 |
| III-2 Pathogénie..... | 8 |

|   |    |
|---|----|
| A) Conditions de l'infection.....                                   | 8  |
| A-1 qualitatives.....   | 8  |
| A-2 quantitatives.....  | 8  |
| B) Etapes de l'infection.....                                       | 8  |
| B-1 Etape primaire (primo-infection).....                           | 8  |
| B-2 Etape secondaire.....   | 10 |
| III-3 Espèces affectées par <i>Myobacterium caprae</i> .....        | 10 |
| <b>Chapitre IV : Symptômes et lésions.</b>                          |    |
| IV-1 Symptômes.....   | 11 |
| IV-1-1 Symptômes généraux.....                                      | 11 |
| IV-1-2 Symptômes locaux.....  | 11 |
| a) Tuberculose pulmonaire.....                                      | 11 |
| b) Tuberculose intestinale.....                                     | 12 |
| c) Tuberculose mammaire.....  | 12 |
| d) Tuberculose des organes génitaux.....                            | 13 |
| IV-2 Lésions.....   | 13 |
| a) Lésions pulmonaires.....   | 13 |
| b) Lésions digestives.....  | 14 |
| c) Lésions mammaires.....   | 14 |
| d) Lésions génitales.....   | 14 |
| e) Autres lésions.....  | 15 |
| <b>Chapitre V : Dépistage, diagnostic, traitement, prophylaxie.</b> |    |
| V-1 Dépistage de la tuberculose caprine.....                        | 16 |
| A) La tuberculisation.....  | 16 |
| • La tuberculine.....   | 16 |
| B) Différentes méthodes de tuberculation.....                       | 17 |
| 1) Tuberculation par voie sous cutanée.....                         | 17 |
| 2) Tuberculation par voie intraveineuse.....                        | 17 |
| 3) Epreuve de STORMONT.....   | 17 |

|   |    |
|---|----|
| 4) Oculo-tuberculation.....                         | 18 |
| 5) Injection intradermique.....                     | 18 |
| A) intradermotuberculation simple (I.D.S).....      | 18 |
| B) intradermotuberculation comparative (I.D.C)..... | 19 |
| V-2 Diagnostic.....                                 | 19 |
| A) Diagnostic clinique.....                         | 19 |
| B) Diagnostic nécropsique.....                      | 20 |
| C) Diagnostic expérimental.....                     | 20 |
| 1) Diagnostic bactériologique.....                  | 20 |
| a) Bactérioscopie.....                              | 20 |
| .Coloration de Ziehl Neelsen.....                   | 20 |
| .Coloration à l'auramine.....                       | 21 |
| b) Culture.....                                     | 22 |
| 2) Diagnostic histopathologique.....                | 23 |
| 3) Diagnostic sérologique.....                      | 23 |
| 4) Diagnostic allergique.....                       | 24 |
| D) Diagnostic différentiel.....                     | 24 |
| V-3 Traitement et prophylaxie.....                  | 24 |

## Partie expérimentale

|                |    |
|----------------|----|
| Objectifs..... | 26 |
|----------------|----|

### Chapitre I : Matériels et méthodes.

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 1) Cadre de l'étude.....        | 27 |
| 2) Matériel.....                | 27 |
| 3) Méthodes.....                | 27 |
| A) Au niveau de l'abattoir..... | 27 |
| a) Inspection ante mortem.....  | 27 |

|   |    |
|---|----|
| b) Inspection post mortem.....  | 27 |
| B) Au niveau de laboratoire.....  | 28 |
| a) Examen microscopique (technique de Ziehl Neelsen).....                             | 28 |
| 1) L'étalement du frottis.....  | 28 |
| 2) La coloration de Ziehl Neelsen.....  | 29 |
| 3) La lecture.....  | 30 |
| b) Préparation de la culture.....   | 31 |
| 1-Broyage des tissus.....   | 31 |
| 2- Décontamination.....   | 31 |
| 3- La mise en culture.....  | 31 |
| 4-Identification.....   | 32 |
| <br><b>Chapitre II : Résultats.</b>   |    |
| II-1 Prévalence de la tuberculose caprine dans l'abattoir de la wilaya de Bejaia..... | 33 |
| II-2 Les facteurs de variations de la tuberculose caprine.....                        | 33 |
| A/ La répartition des cas suspects de tuberculose en fonction du sexe.....            | 33 |
| B/ La répartition des cas suspects de tuberculose en fonction de l'âge.....           | 34 |
| II-3 La localisation des lésions.....   | 36 |
| II-4 Diagnostic de laboratoire.....   | 37 |
| a/ Par examen direct (bacilloscopie).....   | 37 |
| b/ Par culture bactérienne.....   | 38 |
| II-5 Identification phénotypique.....   | 39 |
| <br><b>Chapitre III : Discussion.</b>   |    |
| <b>Conclusion</b> .....   | 44 |
| <b>Recommandations</b> .....  | 45 |
| <br><b>Références bibliographiques.</b>   |    |
| <br><b>Annexe.</b>  |    |



# Résumé

## Résumé

La tuberculose caprine est une maladie de répartition mondiale qui sévit le plus souvent de façon sporadique, maladie connue par son caractère infectieux, contagieux, virulent et d'évolution chronique. C'est une maladie à déclaration obligatoire associée à son aspect zoonotique.

Le présent travail, consiste à évaluer la proportion de la tuberculose caprine au niveau de la wilaya de Bejaïa. Pour cela, notre travail est mené en deux phases, la première au niveau de l'abattoir d'Aokas durant une période de quatre mois dans le but de prélever les lésions suspectes. La seconde, au niveau du service de la tuberculose et des mycobactéries de l'institut PASTEUR d'Algérie, afin de mettre en évidence les agents responsables de la tuberculose caprine.

Nous avons inspecté 6415 carcasses caprines, dont 59 individus présentent des lésions suspectes de la tuberculose. C'est l'équivalent de 0,91%.

Nos résultats sont basés sur deux facteurs qui peuvent influencer la virulence du germe causal et ainsi sur l'expression des signes cliniques de la maladie, à savoir ; l'âge et le sexe.

Concernant le sexe, nous avons constaté que les mâles sont les plus atteints avec un pourcentage de 96,61%. Par rapport à l'âge, une variation de pourcentage d'atteinte suspecte est notée ; chez les jeunes 61,02%, chez les adultes 37,29% et chez les caprins âgés 1,69%.

L'examen bacilloscopique détecte 13 cas positifs sur un ensemble de 59 cas suspects, l'équivalent de 22,03%. Quant à la mise en culture, un pourcentage de 25,42% de cas positifs est noté, soit 15 cas positif sur les 59 cas suspects.

L'identification des 15 cas positifs rapporte un pourcentage de 86,66% pour les mycobactéries typiques et 13,33% pour les atypiques.

En fin, cette affection est toujours présente, en raison de l'absence de dépistage et de diagnostic.

**Mots clés :** Tuberculose caprine, Aokas, Bejaïa, Abattoir, bacilloscopie, Culture.



## Summary

Caprine tuberculosis is a disease of worldwide that exists often sporadique, a disease known for its infections, contagious, virulent and chronic. It is a zoonotic disease appearance, and mandatory reporting.

Our job is to determine the proportion of caprine tuberculosis at abattoir of Aokas in wilaya of Béjaia. Our work is conducted in two phases. The first phase at abattoir, in order to determine suspicious lesions of tuberculosis. The second phase, at the service of tuberculosis and mycobacteria of Pasteur Institute of Algeria, in order to identify the causative agents of tuberculosis goats.

We inspected 6415 carcasses, including 59 individuals showing suspicious lesions of tuberculosis that the equivalent of 0,91%.

Our results are based on two factors that many influence the virulence of causative organism and thus on the expression of clinical symptoms of the disease is, sex and age.

Regarding sex, it was observed that males were the most affected with a percentage of 96,61%. Concerning age, a variation of percentage of suspected infringement is recorded among young people, 61,02%, adults, 37,29%, and old, 1,69%.

The bacilloscopy detected 13 cases on set of 59 suspected cases, a prevalence of 22,03%. As for planting, a percentage of 25,42% of positive cases was recorded, or 15 positive cases out of 59 suspected cases.

Identification of the 15 positive cases, reported a percentage of 86,66% for typical and 13,33% for atypical mycobacteria.

Finally, Due to lack even the inexistence means of screening and diagnosis, the disease continues to plague our country.

Tags: Caprine tuberculosis, Aokas, Béjaia, Slaughter, bacilloscopy, planting.

## ملخص

السل الماعزي هو مرض من التوزيع العالمي موجود في معظم الأحيان بصورة متقطعة. مرض عرف بخاصيته انه معدي وخطير، و يعرف بتطوره المزمن و إجبارية إبلاغه للسلطات المعنية.

مهمتنا تحديد نسبة الماعز التي تعاني من مرض السل على مستوى مذبج اوقاس التابع لولاية بجاية. لقد تم عملنا على مرحلتين، المرحلة الأولى في ظرف 4 اشهر على مستوى مذبج اوقاس بهدف جمع العينات المشتبه فيها، المرحلة الثانية تمت على مستوى معهد باستور الجزائر بهدف الكشف عن العامل المسبب لهذا المرض.

التفتيش ل 6415 ذبيحة ماعز سمح بتسجيل 59 منها تحتوي على تقرحات مشبوهة من مرض السل و هو ما يعادل 0,91 % . و تستند النتائج التي توصلنا إليها إلى اثنتين من العوامل التي قد تكون قادرة على ضرورة الكائن المسبب للمرض، و بالتالي على التعبير عن الأعراض السريرة للمرض و هي العمر و الجنس.

فيما يخص عامل الجنس، لقد تبين لنا إن نسبة الذكور المصابة تقدر ب 96,61% و بينما عامل السن نلاحظ تذبذب في النسب أي 61,02% للصغار، 37,29% للبالغين و 1,69% للمسنين.

الفحص المجهرى كشف عن 13 حالة موجبة من مجموع 59 حالة مشتبهة أي ما يعادل 22,03% . أما ما يخص نتائج الزرع فسجلنا 42,25% حالة موجبة أي ما يعادل 15 حالة موجبة من 59 مشككة.

تشخيص الحالات الموجبة الخمسة عشرة بين أن نسبة الميكوباكتريا الخاصة تقدر ب 86,66% أما نسبة الغير الخاصة فتقدر ب 13,33%

و أخيرا هذا المرض موجودا بصفة دائمة بسبب عدم وجود أساليب الكشف و التحليل عن الماعز.

كلمة المفتاح:

سل الماعز - اوقاس - بجاية - المذبج - الفحص المجهرى - الزرع.

# Liste des abréviations

- **M.L.R.C** : Maladie Légalement Réputée Contagieuse.
- **E.N.V.F** : Ecole Nationale Vétérinaire Française.
- **A.C.I.A** : Agence Canadienne d'Inspection d'Aliment.
- **B.K** : Bacille de Koch.
- **B.C.G** : Bacille CALMETTE et GUERIN.
- **U.V** : Ultra Violet.
- **B.A.A.R** : Bacille acido-alcool-résistant.
- **I.D.S** : Intradermotuberculation simple.
- **I.D.C** : Intradermotuberculation comparative.
- **O.I.E** : Office International des Epizootie.

# LISTE DES TABLEAUX

|   |    |
|---|----|
| <b><u>Tableau I</u></b> : Quelques caractères permettant de différencier les mycobactéries du « <i>complexe Mycobacterium tuberculosis</i> », d'après ARANAZ, COUSSINS, J.P.EUZEBY, 2003..... | 7  |
| <b><u>Tableau II</u></b> : Répartition des cas suspects de tuberculose caprine en fonction du sexe.....   | 33 |
| <b><u>Tableau III</u></b> : Répartition des cas de tuberculose caprine en fonction de l'âge.....  | 35 |
| <b><u>Tableau IV</u></b> : Localisation des lésions sur les organes.....  | 36 |
| <b><u>Tableau V</u></b> : Diagnostic de la tuberculose caprine par bacilloscopie.....   | 37 |
| <b><u>Tableau VI</u></b> : Diagnostic de la tuberculose caprine par culture bactérienne.....  | 38 |
| <b><u>Tableau VII</u></b> : Pourcentage des mycobactéries typiques et atypiques après identification phénotypique.....  | 39 |

## Liste des photos

|  |    |
|--|----|
| <b><u>Photo n°1</u></b> : Coloration des mycobactéries par la méthode de Ziehl Neelsen (CHAMLAL,2007)..... | 21 |
| <b><u>Photo n°2</u></b> : Coloration des mycobactéries par la méthode à l'auramine.....                    | 22 |
| <b><u>Photo n°3</u></b> : Echantillon de lésions suspectes au niveau des ganglions pulmonaire.....         | 28 |
| <b><u>Photo n°4</u></b> : Etapes de la coloration de Ziehl Neelsen.....                                    | 30 |
| <b><u>Photo n°5</u></b> : Colonies de mycobactéries atypiques sur milieu de Lowenstein-Jensen.....         | 40 |
| <b><u>Photo n°6</u></b> : Colonies de mycobactéries typiques sur milieu de Lowenstein-Jensen.....          | 41 |

# LISTE DES FIGURES

|  |    |
|--|----|
| <b><u>Figure n°01</u></b> : Répartition des cas suspects de tuberculose caprine en fonction du sexe.....           | 34 |
| <b><u>Figure n°02</u></b> : Pourcentage de la répartition des cas de tuberculose caprine en fonction de l'âge..... | 35 |
| <b><u>Figure n°03</u></b> : Prévalence de localisations des lésions sur les organes.....                           | 37 |
| <b><u>Figure n°04</u></b> : Résultats du diagnostic de la tuberculose caprine par examen microscopique.....        | 38 |
| <b><u>Figure n°05</u></b> : Résultats de la tuberculose caprine par culture bactérienne.....                       | 39 |
| <b><u>Figure n°06</u></b> : Pourcentage des mycobactéries typiques et atypiques.....                               | 40 |



# Introduction

La tuberculose est une maladie infectieuse de distribution mondiale dont les effets peuvent s'avérer désastreux pour l'économie ainsi que pour la santé humaine et animale.

Alors que la maladie est principalement causée par *Mycobacterium tuberculosis* chez l'homme, la tuberculose animale est imputable à un agent pathogène spécifique, *M. bovis*, Qui est probablement l'agent zoonotique le plus important dans l'histoire de l'humanité. Or, ces dernières années ont été marquées par une réémergence de la maladie, malgré la mise en place dans plusieurs pays de programmes de lutte contre la tuberculose (ABALOS et RETAMAL ,2004).

Concernant l'espèce caprine et outre les caprins, *Mycobacterium caprae* infecte d'autres espèces animales, il a été isolé pour la première fois des chèvres, mais il ne se limite pas aux troupeaux caprins. *M. caprae* a été isolée même chez les bovins (SAHRAOUI et al. ,2009). Cette souche a été isolée également chez l'homme (GUTIERREZ et al. ,1997).

Par conséquent, la tuberculose caprine est bien connue comme zoonose cosmopolite dont l'agent étiologique est le *Mycobacterium caprae* (ARANAZ et al. ,1997).

Ce pendant, la tuberculose caprine peut être dû à *M. bovis*, *M. caprae* ou *M. tuberculosis* (E.F.V, 2006). Toutefois, les études de NIEMANN et al. , 2001, prouvent que les caractères biochimiques et cultureux de *M. caprae* sont plus voisins des caractères de *M. bovis* que des caractères de *M. tuberculosis*, par conséquent, le *M. caprae* et le *M. bovis* ont des caractéristiques très rapprochées et même communes ce qui permet de les distinguer de *M. tuberculosis*. C'est pour cette raison que la souche *M. caprae* a été classée sous le nom de *M. bovis subsp. Caprae* (NIEMANN et al. ,2002).

En Algérie, le problème de la tuberculose caprine, c'est qu'elle est délaissée et elle n'est pas prise en considération à cause du manque de données sûres et fiables sur cette maladie, de plus, la population caprine n'est soumise à aucun test de contrôle de tuberculose et aussi l'existence des abattages clandestins donc un faible nombre de caprins abattus soumit à l'inspection des carcasses.

Enfin, la coordination des efforts déployés par les services de santé publique et de santé animale, l'amélioration des techniques de diagnostic et la mise au point de vaccins plus efficaces contre

l'infection constituent les principaux axes stratégiques de la lutte contre cette maladie (**ABALOS et RETAMAL, 2004**).

# **Partie bibliographique**

# **Chapitre I :**

## **Généralités sur la tuberculose**

**I-1 Définition :**

La tuberculose est une maladie infectieuse, contagieuse, virulente et inoculable caractérisée par une évolution le plus souvent chronique dont les agents étiologiques sont des mycobactéries. Cette infection est commune à l'homme, à toutes les espèces d'animaux domestiques et certaines espèces sauvages. C'est également une zoonose (**DUBOIS, 2002**). C'est une maladie à déclaration obligatoire (maladie réputée légalement contagieuse MRLC) (**A.C.I.A, 2003**).

**I-2 Historique :**

-la tuberculose est l'une des maladies les plus anciennes. Des lésions osseuses de la tuberculose vertébrale «mal de pott »ont été retrouvées sur des squelettes humains datant de l'âge de la pierre et sur des momies égyptienne qui sont à l'origine des *M. bovis* (**THOREL, 2003**).

-Entre 1478 et 1557, **JERALAMON** et **FR ACASTRO** ont déclaré que la tuberculose est incriminée à un organisme interhumain (**HUCHON .G, 1997**).

En 1810, **LAENNEC** invente le stéthoscope pour l'auscultation.il procède a une étude clinique et nécropsique complète de la maladie qui lui permet d'affirmer l'unicité de la tuberculose (**THOREL, 2003**).

-En 1865, **VILLEMIN** démontre l'inoculabilité de la tuberculose humaine au lapin et a l'année suivante, affirme également l'unicité de la tuberculose humaine et bovine (**E.N.V.F 1990**).

-En 1882, **KOCH** démontre à partir des lésions d'origine humaines, bovines, aviaires le bacille tuberculeux, portant ensuite le nom de bacille de **KOCH** ou **BK**. Pour **KOCH** la tuberculose naturelle de l'homme, des bovins, des singes, du cobaye, du lapin et de la poule est à l' origine de même bacille (**BENET ,2001**).



-Entre 1889 et 1896, des recherches réalisés par différents auteurs, menaient à distinguer les trois bacilles qui sont classés par la suite en différentes espèces : *M.tuberculosis*, *M.bovis*, *M.avium* (THOREL, 2003).

-En 1890, MAFUCCI, démontre la spécificité de l'infection aviaire (THOREL, 2003).

-En 1891, GUTTMAN découvre le diagnostic allergique par la tuberculine (GERBEUX, 1973).

-En 1908 et 1920, une souche de *M.bovis* fut repiquée sur une pomme de terre bilingue par CALMETTE et GUERIN. Le BCG (bacille de CALMETTE et GUERIN) fut appliqué à l'homme pour la première fois en 1921 (BENET, 2001).

En 1999, ARANAZ et ses collaborateurs décrivaient *M. tuberculosis sub sp caprae* à partir de 19 souches de mycobactéries isolées de chèvre, d'une souche isolée de porc et d'une autre souche isolée d'un mouton (ARANAZ et al, 2003).

En 2001, NIEMANN et ses collaborateurs prouvaient que les caractères bactériologiques et génétiques de *M.tuberculosis sub sp caprae* sont plus voisins de ceux de *M.bovis*. Ils proposaient alors cette sous espèce dans l'espèce *M.bovis* avec la nomenclature de *M. bovis sub sp caprae* (ARANAZ et al., 2003).

-En 2003, ARANAZ et ces collaborateurs proposaient d'élever *M. bovis sub sp caprae* au rang d'espèces et le 13 novembre 2003, ces auteurs validaient la nomenclature de *mycobacterium caprae* (ARANAZ et al., 2003).

### I-3 Habitat:

Les mycobactéries peuvent être rencontrées dans : La terre, l'eau, le fumier, l'herbe des champs, la peau ou les muqueuses et les produits pathologiques. Les mycobactéries tuberculeuses sont aussi hébergées par des individus infectés. Bien qu'il n'y ait pas de spécificité stricte, *M. tuberculosis* est plutôt excrété par l'homme, *M. bovis* par les bovins et

ruminants sauvages. À l'origine, les souches de *Mycobacterium caprae* ont été isolées, en Espagne, de nœuds lymphatiques et de poumons de chèvres atteintes de tuberculose. Comme c'est le cas pour les autres représentants du (complexe *Mycobacterium tuberculosis*) la spécificité pour un hôte de prédilection n'est pas totale.

Ainsi, des souches de *M. caprae* ont été isolées de porcs, de sangliers, de moutons, de bovins et de cervidés. Les souches humaines isolées en Espagne provenaient d'un employé d'abattoir, d'un vétérinaire ayant des contacts avec des chèvres et d'un habitant vivant dans une région où l'élevage caprin est très développé. Ces données laissent supposer la possibilité d'une transmission à l'homme à partir des animaux et notamment de la chèvre (EUZEBY, 2003).

**Chapitre II :**  
**Caractères culturaux et**  
**caractères bactériologiques**

## II-1 Classification :

Les bacilles tuberculeux sont des bactéries appartenant à l'ordre des *ACTINOMYCELES*, à la famille des *MYCOBACTERIAECAE*, au genre *MYCOBACTERIUM*. Dans la famille des MYCOBACTERIES, trois groupes sont distingués : mycobactéries pathogènes (*M. caprae*), mycobactéries opportunistes et mycobactéries saprophytes (MAEDER, 2008).

Ces deux dernières catégories sont qualifiées d'atypiques ou non tuberculeuses (RASTOGI et al., 2001).

## II-2 Caractères :

### II-2-1 Caractères bactériologiques :

*Mycobacterium caprae* présente tous les caractères du genre *Mycobacterium* (ARANA Z et al., 2003).

### II-2-2 Caractères morphologiques :

*Mycobacterium caprae* est un bacille droit ou légèrement incurvé de 0,2 à 0,6 de diamètre sur 1,0 à 10,0  $\mu$ m de longueur avec un aspect de colonies dysgoniques. Ces bacilles sont immobiles, asporulés, aérobies strictes ou microaérophiles et acapsulés.

Bien qu'ayant une structure générale des bactéries à Gram positif, les *Mycobacterium caprae* sont difficilement colorables par les colorants usuels ; donc nécessitent des colorations spéciales, les plus utilisées sont celles de ZIEHL-NEELSEN et la technique de fluorescence (auramine phéniquée) (ARANA Z et al., 2003).

### **II-2-3 Caractères culturaux :**

#### **a) Milieu :**

*Mycobacterium caprae* sont bactéries aérobies strictes, ne poussant pas sur les milieux ordinaires. Cependant leurs cultures nécessitent des milieux spéciaux tel que le milieu de LOWENSTEIN-JENSEN enrichi de 0,2% de pyruvate et le milieu de COLETOS (ARANAZ et al., 2003).

#### **b) Température :**

La température optimale de croissance de *M. caprae* est 35 à 37 (BENDADDA, 2003). Mais elle n'est pas observée pour les températures de 25, de 30 ou de 45°C (ARANAZ et al., 2003). Les températures maximales de cultures étant de 30 à 41°C (PILET et al., 1979).

#### **c) PH :**

Les variations du PH supportées sont faibles, elles sont comprises entre 6 et 8. Le PH optimal est de 6,7 à 6,9 (BENDADDA, 2003).

### **II-2-4 caractères biochimiques :**

Une réponse négative est observée pour les tests catalase (à 68°C), réduction des nitrates, accumulation de niacine et arylsulphatase (EUZEBY, 2003).

### **II-2-5 Résistance et sensibilité :**

**A) Résistance :** *M. caprae* résiste vis-à-vis :



**a) Agents physiques :** Les bacilles tuberculeux sont moyennement résistants au froid (4°C) et à la dessiccation (2à3 mois) (LEMINORE et VERRRON ,1990).

**b) Agents chimiques :** Les bacilles tuberculeux sont résistants à la plupart des désinfectants usuels, aux alcools et aux acides (BLOOD et al., 1981).

**B) Sensibilité :**

**a) Agents physiques :** Les bacilles tuberculeux sont détruits à la chaleur humide en 30 minutes à 65°C, 10 minutes à 72°C ou 2 minutes à 100°C (WILSON et MILES, 1975). Ils sont également sensibles à lumière solaire, aux Ultra Violet (UV) et aux radiations ionisantes (BLOOD et al., 1981).

**b) agents chimiques :** Ces bacilles sont généralement sensibles aux désinfectants chlorés, iodés, formolés et crésolés (BLOOD et al., 1981).



**Tableau I :** Quelques caractères permettant de différencier les mycobactéries du « complexe *Mycobacterium tuberculosis* », d'après ARANA, COUSINS et J.P.EUZEBY, 2003.

| Caractères  | M.caprae        | M.bovis         | M.tuberculosis |
|---|-----------------|-----------------|----------------|
| Aspects des colonies  | Dysgonique      | Dysgonique      | Eugonique      |
| Type respiratoire   | Micro-aérophile | Micro-aérophile | Aérobic        |
| Niacine   | -               | -               | +              |
| Réduction des nitrates                                      | -               | -               | +              |
| Croissance en présence de 50 ou de 100ug/ml de pyrazinamide | -               | +               | -              |

.Clé du tableau : + : Positif

- : Négatif

**Chapitre III :**  
**Etiopathogénie et espèces**  
**infectées par *M . caprae***

### **III-1 Etiologie :**

Les bacilles tuberculeux sont des bactéries classées dans l'ordre des ACTINOMYCELES, famille de MYCOBACTERIACEAE, genre MYCOBACTERIUM. Toutes les bactéries de cet ordre possèdent une propriété tinctoriale particulière : l'Acido-Alcool-Résistance (bacille A.A.R-coloration de ZIEHL) (MEIAL, 2001).

La tuberculose caprine est habituellement causée par *M. bovis*, bien que *M. tuberculosis* et *M. avium* ont été isolés occasionnellement (SEVA et al., 2002).

*M. caprae* est considéré comme étant l'agent causal de la tuberculose caprine (ARANAZ et al., 2003).

### **III-2 Pathogénie :**

#### **A) Conditions de l'infection :**

##### **A)-1 qualitative :**

Elles tiennent au bacille qui doit être suffisamment pathogène (riche en peptides) et à l'hôte qui doit être réceptif et sensible.

##### **A)-2 quantitative :**

L'infection est conditionnée par la dose infectante et à la réceptivité des contacts avec le bacille (THOREL, 2003).

#### **B) Etapes de l'infection :**

Au moment où toutes les conditions sont retrouvées, l'infection peut se développer. Il est possible de distinguer deux étapes dans l'évolution de la tuberculose caprine :

##### **B)-1 Etape primaire (primo-infection) :**

Liée à la pénétration du bacille tuberculeux pour la première fois dans un organisme sain, une partie est détruite, l'autre se multiplie dans les cellules que l'ont phagocytés. Cette multiplication locale conduit en 8 à 15 jours à la formation d'une lésion initiale appelée « le chancre d'inoculation ». Cette lésion se double, à la faveur du drainage lymphatique des bacilles, d'une

lésion tuberculeuse du nœud lymphatique locorégional selon la « loi d'adénopathie satellite de PARROT ».

L'ensemble, le chancre d'inoculation et l'adénopathie satellite, constitue le complexe primaire dont la localisation révèle la porte d'entrée du bacille.

Chez les caprins, le complexe primaire se localise souvent au niveau pulmonaire, parfois au niveau digestif et jamais observée au niveau hépatique, génitale, mammaire et conjonctivale (NIEBERLE et COHRS, 1990).

Lorsque l'un des deux éléments (l'adénite ou le chancre) manque, le complexe est dit incomplet ou dissocié (MELANIE et al., 2002).

Chez les caprins, la généralisation précoce du complexe primaire est la règle, cette évolution résulte d'une multiplication bacillaire active suivie de l'embolisation des bacilles dans la voie lymphatique et/ou sanguine, il est favorisé par le ramollissement du caséum et l'ouverture de la lésion dans un vaisseau sanguin ou lymphatique. Selon l'état de résistance de l'organisme (âge et état général), cette généralisation peut se dérouler selon deux modalités :

Généralisation aigue précoce : en absence de toute résistance de l'organisme, le bacille tuberculeux peut, par voie lymphogène ou sanguine, gagner de nombreux organes et leurs ganglions. Les lésions qui en résultent se développent au même stade (tuberculose miliaire aigue)

Généralisation précoce ralentie : suite à un état de résistance partielle de l'organisme qui n'empêche pas la dissémination de l'agent infectieux, et la généralisation de la tuberculose se déroule par vagues successives, et les lésions apparaissent à des stades évolutifs différents (E.N.V.F, 1990).

Ces formes peuvent se stabiliser, c'est-à-dire passer de l'état quiescent, caractérisées par calcification, soit par un enkystement ou soit par un remaniement fibreux. Ces formes stabilisées peuvent demeurer en cet état



durant toute la vie de l'animal, ou donner lieu à une généralisation tardive (THOREL, 2003).

#### **B)-2 Etape secondaire:**

Elle s'observe rarement chez les caprins, cette étape résulte d'une prolifération sur place (le plus souvent due à la reviviscence des bacilles de primo-infection quiescents, plus rarement due à une réinfection d'origine exogène) du bacille tuberculeux, marquée par l'extension de proche en proche des formes stabilisées (E.N.V.F, 1990).

#### **III-3 Espèces affectées par *Mycobacterium caprae* :**

*M. caprae* peut affecter l'homme et plusieurs espèces animales, en effet des souches de *M. caprae* étaient isolées des êtres humains en Espagne provenant d'un employeur d'abattoir, d'un vétérinaire ayant des contacts avec les chèvres et d'un habitant vivants dans une région où l'élevage caprins était très développée (EUZEBY, 2003).

De plus, trois souches ont été notamment isolées en Espagne et en mois douze souches en Allemagne de l'homme. Toute fois, ces souches ont été isolées de porc, de mouton et de cervidés (ARANAZ et al., 2003).

Cependant, les travaux d'E.L.DURATE et ces collaborateurs en 2008 réalisés au Portugal entre juillet 2002 et juin 2007 sur des échantillons provenant des abattoirs de six différentes régions, ont été soumis au conseil national de référence par l'autorité vétérinaire dans le cadre du programme d'éradication de la tuberculose bovine. Sur un total de 293 échantillons tuberculeux isolés de : bovins(n=258), chèvres(n=8), le cerf rouge(n=21) et sanglier(n=6), 283 ont été identifiés comme *M. bovis*, 10 ont été identifiés comme *M. caprae* (7 de chèvres, 2 de bovins et 1 de sanglier), donc *M. caprae* touche en plus la chèvre les bovins et le sanglier (E.L.DURATE et al., 2008).



# **Chapitre IV :**

## **Symptômes et lésions**

La tuberculose est le type de maladie infectieuse évolution chronique, les symptômes et les lésions chez les caprins ont les mêmes caractéristiques générales de la tuberculose des bovins, avec prédominance des lésions pulmonaires associées ou non à des lésions pleurales, hépatiques ou péritonéales (MÉRIAL, 2006).

#### **IV-1 Symptômes :**

Les symptômes de la tuberculose caprine sont à la fois généraux et locaux.

##### **IV-1-1 Symptômes généraux :**

Commun aux différentes localisations.

» Peuvent manquer totalement (tuberculose Floride) sans répercussion sur l'état général.

La croissance s'effectue indûment et tardivement chez les jeunes animaux, qui gardent un aspect maladif et chétif.

» Les adultes gravement atteints sont habituellement maigres, leurs côtes sont saillantes, leurs poils sont ternes et piqués, et leurs peaux sont sèches et adhérentes aux muscles sous-jacents. Ils ont un regard abattu et la tête en extension, leurs masses musculaires s'atrophient et leurs saillies osseuses s'exagèrent. À la longue, ils finissent par devenir cachectiques, leur températures d'abord normale, puis irrégulières, s'élevant peu à peu et peut atteindre 41°C le soir, l'appétit disparaît et la rumination devient irrégulière et lente (THOREL, 2003).

##### **IV-1-2 Symptômes locaux :**

###### **a) Tuberculose pulmonaires :**

C'est la plus fréquente. Elle peut rester longtemps asymptomatique. La respiration devient courte, rapide, saccadée ; la toux, fréquente, s'accompagne de jetage jaunâtre, fétide (THOREL, 2003).

Ce jetage est inexistant au début, à la longue il se manifeste sous la formes de mucosités jaunâtres et grumeleuses jamais sanguinolentes (E.N.V.F, 1990).

**b) Tuberculose intestinale :**

Cette forme est beaucoup plus rare. Elle reste asymptomatique ou s'accompagne d'entérite chronique (THOREL, 2003).

Parfois, on constate des fois des troubles digestifs comme des épisodes de constipation et de diarrhée, on observe aussi des coliques mais le plus souvent, aucun signe n'attire l'attention sur la tuberculose des intestins (R.MANNINGER et J.MOCSY, 1959).

**c) Tuberculose mammaire :**

Dans le premier temps de la maladie, cette forme peut passer inaperçue et ne peut pas être diagnostiqué cliniquement, à ce stade le diagnostic de certitude se base sur la recherche des bacilles dans le lait. Souvent, la palpation des quartiers atteints révèle la présence de parties denses et indolores (R.MANNINGER et J.MOCSY, 1959).

Cette forme se traduit, à un stade avancé, par une hypertrophie de l'organe qui devient dur et bosselé (THOREL, 2003).

Le lait est normal durant les phases initiales de l'infection mais, dans les phases les plus avancées, de fins flocons peuvent y être rencontrés, qui peuvent sédimentés sous un surnageant fluide, ambré et clair (THOREL, 2003).

Les ganglions rétro mammaires sont précocement réactionnels (hypertrophies, durs, parfois bosselés et toujours indolores) (E.N.V.F, 1990).

**d) 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 de 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 (MELANIE et al., 2002).

Autres localisations : On peut noter la tuberculose sur les séreuses, la plèvre, le péritoine, le foie, les nœuds lymphatiques, aussi des formes osseuses, méningée et musculaires. des adénopathies tuberculeuses, associées aux lésions des organes correspondant, sont constantes (THOREL, 2003).

**IV-2 Lésions :**

Elles ressemblent à celles des bovins, mais avec calcification plus rare. L'aspect habituel est celui de nodules caséux, délimités par une coque fibreuse (CH.VANN.G et F.SCHOENAERS, 1946).

**a) Lésions pulmonaires :**

Prééminence chez les l'espèce caprine. Elles sont de type nodulaire dans la majorité des cas, dénommées selon leurs grosseurs : granulations miliaires, tubercules, nodules ou masses :

Une infiltration tuberculeuse qui est sous forme de pneumonie ou bronchopneumonie diffuse siégeant généralement aux lobes antérieurs de cavernes.

Une dégénérescence caséuse qui s'installe très rapidement.

Lésions caséo-calcaires qui se caractérisent parfois par un ramollissement et suppuration, rarement ulcération avec ouverture dans une bronche et formation d'une caverne.



Les nœuds lymphatiques bronchiques ou médiastinaux ou rétro-pharyngiens sont touchés (E.N.V.F, 1990).

**b) Lésions digestives:**

Siégeant dans les éléments lymphoïdes de l'intestin grêle et de caecum, selon leurs anciennetés ; tuméfaction des éléments lymphoïdes, formation de tubercules ou nodules caséux et une ulcération (E.N.V.F, 1990).

**c) Lésions mammaires :**

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

La tuberculose miliaire disséminée : qui se traduit par des tubercules miliaires irréguliers plus en moins confluent. La caséification est précoce, les ganglions rétro-mammaires sont légèrement atteints. Cette forme est une manifestation de généralisation précoce.

La tuberculose lobulaire infiltrante : Apparition des nodosités, plus en moins saillantes et de consistance ferme, dans le parenchyme. À la coupe, ces nodosités sont de couleurs grises rougeâtres. Les ganglions rétro-mammaires sont intacts ou modérément hypertrophiés.

La mammite caséuse : Les quartiers deviennent volumineux et durs, mais homogènes à la palpation, l'incision décèle des foyers caséux irréguliers. Les ganglions rétro-mammaires très volumineux, durs, offre l'aspect typique « en pomme de terre », cette forme s'observe dans la généralisation précoce (CH.VAN.G et F.SCHOENAERS, 1946).

**d) Lésions génitales :**

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

Chez le mâle : ses localisations sont une manifestation de primo-infection généralisée par voie hématogène, on distingue, la tuberculose de :



-testicule.

-la gaine vaginale.

-la prostate.

- pénis.

Chez la femelle : elles se répartissent en divers localisation, on distingue la tuberculose de :

- l'ovaire.

-l'oviducte.

-la matrice.

-vagin.

-la vulve (**CH.VAN.G et F.SCHOENAERS, 1946**).

**e) Autres lésions :**

Des localisations moins fréquentes et cliniquement apparentes (œil, peau, tissu conjonctif sous cutané) et inapparentes (os, cœur, muscles, séreuses et rate) peuvent être rencontrées (**E.N.V.F, 1990**).

**Chapitre v :**  
**Dépistage, diagnostic,**  
**traitement et prophylaxie**

### V-1 Dépistage de la tuberculose caprine :

L'infection d'un cheptel par le bacille tuberculeux se traduit normalement par la découverte d'un ou plusieurs animaux tuberculeux, suite à une tuberculination de contrôle, à une inspection de carcasse en abattoir ou une tuberculine d'achat. Or, cette dernière n'est pas pratiquée en Algérie.

Cette vision n'est cependant que théorique et souffre des faiblesses du dépistage pratique de la maladie ; erreur par excès dues à des mycobactéries atypiques, ou par défaut dues à l'anergie ou à l'absence de lésions visibles.

Ces critères doivent être pris en compte et de nombreuses informations devront être vérifiées avant de conclure sur la présence réelle de la maladie dans le troupeau (**R.BROCHET, 2004**).

**A) La tuberculinisation :** Elle a été mise au point en 1908 par MANTOUX sur les bovins et testée pour la première fois sur les chiens en 1909 par ROUSSEL (**MELANIE.F, 2002**).

Il s'agit d'un contrôle systématique de tous les cheptels lors de la campagne de prophylaxie qui s'effectue selon un rythme variable (annuel, biennal, triennal ou quadriennal) en fonction de l'amélioration de la situation épidémiologique dans chaque région. Malgré une sensibilité cheptel excellente, ce système a l'inconvénient de n'être que ponctuel, surtout lorsque le rythme n'est pas annuel (**R.BROCHET, 2004**).

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

**.La tuberculine :** C'est une substance extraite d'une culture de bacilles tuberculeux, capable de révéler l'état d'hypersensibilité retardée d'un organisme infecté et ce, à des doses inopérables sur des sujets sains (**MERIAL, 2006**).

**B) Différentes méthodes de tuberculination :****1) Tuberculination par voie sous cutanée :**

Elle consiste dans l'injection sous cutanée de 0,5 à 1,5ml de tuberculine, et se traduit par une augmentation de la température.

Les sujets à éprouver doivent être maintenus, pendant 1 ou 2 jours ou moins dans un local de températures uniforme et modéré. La température sera relevée matin et soir à fin de s'assurer qu'elle est comprise dans les limites normales.

Chez les caprins, la réaction est positive lorsque l'hyperthermie dépasse 40,5C° avec écart de 1C° en moins (**CH.VAN.G et F.SCHOENAERS, 1946**).

Cette technique peut déceler les sujets contagieux qui restent négatifs à l'épreuve intradermique (**BLOOD et HENDERSON, 1976**).

**2) Tuberculination par voie intraveineuse :**

Cette méthode nécessite une tuberculine spéciale, elle n'est utilisée que sur le plan expérimental à cause de sa dangerosité. Les résultats de cette technique ne sont pas faciles à interpréter (**KOPECKY, 1971**).

**3) Epreuve de STORMONT :**

Elle consiste de réaliser d'abord une intradermotuberculisation simple (I.D.S) puis une seconde au même endroit après 07 jours. Cette épreuve permet de reconnaître les animaux faiblement sensibilisés (**BLOOD et HENDERSON, 1976**).

#### 4) Oculo-tuberculation :

Actuellement, cette méthode n'est plus utilisée, elle a été déjà appliquée par Vallée en 1907, elle se réalise par instillation de quelques gouttes de tuberculine brute sur le globe oculaire.

La réaction est dite positive lorsqu'on note une conjonctivite purulente caractérisée par :

-Une photophobie avec larmoiement.

-Une rougeur de la muqueuse.

-présence d'un exsudat opaque, blanc ou jaunâtre (**CH.VAN.G et SCHOENAERS, 1946**).

#### 5) Injection intradermique :

L'intradermoréaction consiste à injecter dans l'épaisseur du derme de l'encolure une certaine quantité de tuberculine et apprécier au bout de 72 heures la réaction obtenue au point d'inoculation (**E.N.V.F, 1990**).

Il est primordial de savoir que c'est l'action mécanique d'injection (volume injecté et vitesse d'injection), qui déclenche la réaction dermique. De même, Effectuer l'injection dans une zone dermique riche en mastocytes augmente la réaction (**MARION BERARD, 2004**).

##### A) Intradermotuberculation simple(I.D.S) :

Elle est réalisée soit avec la tuberculine bovine P.P.D normale « titre : 20.000 UCT/ml » (unité communautaire de tuberculine). Soit avec la tuberculine bovine forte P.P.D forte « titre : 500.000 UCT/ml » (**E.N.V.F, 1990**).

La réaction est positive lorsqu'elle est constituée par une tuméfaction diffuse au siège de l'injection (**BLOOD et HENDERSON, 1976**).



**B) Intradermotuberculation comparative(L.D.C) :**

Consiste à comparer la réaction présentée par l'animal à une injection de tuberculine bovine à celle présentée à une injection de tuberculine aviaire pratiquée simultanément.

Le test implique l'injection de tuberculine bovine et aviaire à différents sites sur le cou et la mesure de la réponse trois jours plus tard (O.I.E, 2002).

Elle se réalise par une double tuberculinisation en injectant la D.P.P. aviaire et la D.P.P. bovine en deux points de l'encolure afin de comparer les réactions inflammatoires produites aux sites d'injection des 2 types de tuberculine (COSTELLO et al., 1997).

Puisqu'il existe une plus grande ressemblance antigénique entre le *Mycobacterium avium* et les diverses mycobactéries atypiques, les animaux infectés par les mycobactéries non spécifiques réagiront plus à l'épreuve de la tuberculine aviaire (FREDERIC SIMON, 1990).

**V-2 Diagnostic :**

Il est basé principalement sur le diagnostic clinique, expérimental, allergique et différentiel.

**A-Diagnostic clinique :**

Le diagnostic clinique de la tuberculose est essentiellement basé sur l'ensemble des symptômes qui concourent à la suspicion d'une tuberculose. Ces symptômes varient avec la localisation de la maladie au niveau du corps (HANS-JAKOB WIRZ, 2004).

Il est difficile et insuffisant :

-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 (BENET, 2001).

#### **B-Diagnostic nécropsique :**

Il repose sur l'association de l'atteinte des organes et des ganglions correspondants et l'observation de la lésion de base : le tubercule (MERIAL, 2006).

#### **C-Diagnostic expérimental :**

##### **1) Diagnostic bactériologique :**

Il comporte la bactérioscopie et la culture.

##### **a)Bactérioscopie :**

La mise en évidence de l'agent pathogène se fait sur des frottis d'organes lésés, de pus ou des frottis bronchique (O.F.V., 2010).

.L'examen microscopique qui permet la mise en évidence de bacilles tuberculeux après coloration de Ziehl-Neelsen ou par l'utilisation de l'auramine en microscopie à fluorescence (SALTINI, 2006).

##### **.Coloration de ziehl-Neelsen :**

Cette technique révèle le caractère acido-alcool-résistant des bacilles(B.A.A.R).Ces derniers apparaissent colorés en rouge sur fond bleu (THOREL, 2003).

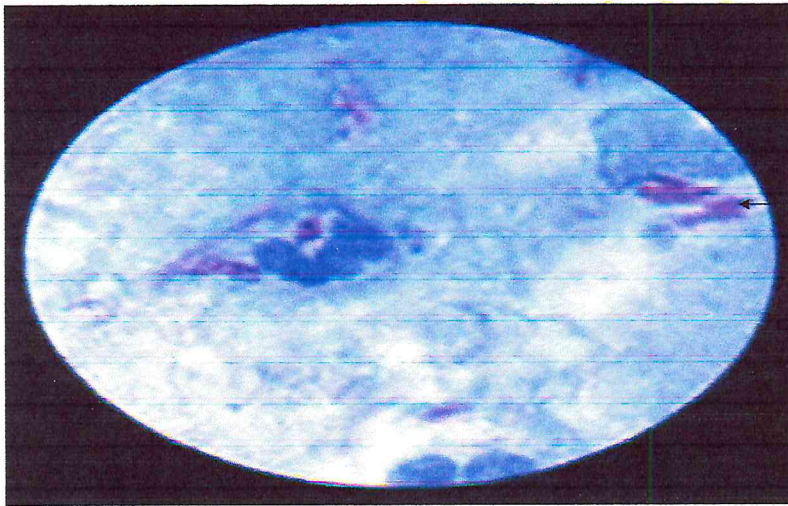
Elle comporte les étapes suivantes :

-fixation du frottis.

-Une coloration forte des bactéries par la fuchsine phéniquée concentrée à chaud ou de préférence à froid.

-Décoloration par l'acide fort puis par l'éthanol.

-Enfin, une contre coloration réalisée par le bleu de méthylène pour colorer les autres bactéries (F.BOULAHBAL et al., 1985).

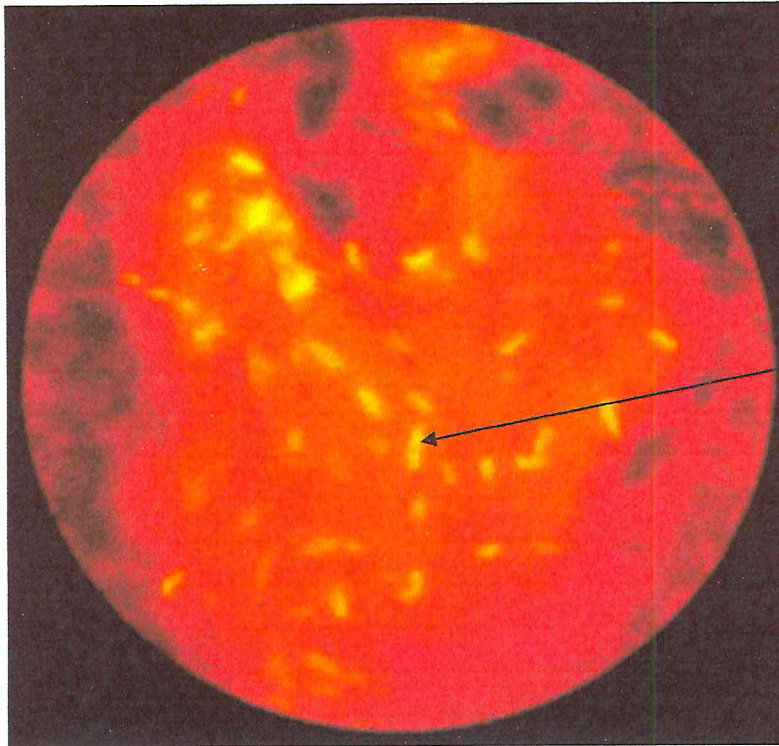


← **B.A.A.R**

**Photo n°1 : coloration des mycobactéries par la méthode de Ziehl Neelsen (CHAMLAL, 2007)**

**.coloration à l'auramine :**

Consiste à mettre au profit l'absorption non spécifique de fluorochrome sur la paroi des mycobactéries, les bacilles apparaissent jaunes fluorescents sur fond rouge (THOREL, 2003).



B.A.A.R

**Photo n°2 : coloration des mycobactéries par la méthode à l'auramine (Philippe BINAUD, 2008).**

**b) Culture :**

Les techniques récentes utilisées pour l'isolement et l'identification de *Mycobacterium caprae* consistent au :

-broyage des tissus tels sont les ganglions, poumons dans de l'eau distillée stérile, puis décontamination soit par la technique au lauryl sulfate de sodium, soit par la méthode au chlorure de cétylpéridinium ou par la soude, dans le but de concilier une action énergique vis-à-vis de la flore banale et



une agressivité très faible vis-à-vis des bacilles acido-alcool-résistants, suivit de centrifugation de 30 minutes à 1068 tours.

-Les produits sont ensuiteensemencés sur milieu de Lowenstein Jensen enrichi de 0,2% de pyruvate, ou sur milieu de coletsos, puis incubation à 36°C .les colonies suspectes sont cultivées sur milieu de coletsos a 36°C durant 4 semaines puis soumises aux tests préconisés par LEVY-FREBAULT et PORTAILS(ARANAZ et al.,2003).

### **2) Diagnostic histopathologique :**

Il est fondé sur la recherche de la lésion microscopique fondamentale de la tuberculose ; il ne permet pas, toutefois, de différencier la tuberculose des autres mycobactérioses.

Il est réalisable à partir de prélèvements effectués sur l'animal vivant. En fait, il est mis en œuvre presque exclusivement à partir de tissus lésés prélevés sur le cadavre pour préciser le diagnostic (BENET, 2001).

### **3) Diagnostic sérologique :**

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

Différentes réactions sont utilisées :

- Réaction de fixation du complément.
- Réaction d'hémagglutination passive.
- Réaction de Kaolinoagglutination.
- Test ELISA.

Ces réactions peuvent témoigner d'une tuberculose évolutive ; mais, compte tenu de leurs défaillance (erreurs par défaut et par excès), elles devraient être associées et leurs interprétation doit toujours être faite avec circonspection. Leur interprétation demeure extrêmement délicate voire franchement controversée (MERIAL, 2001).



**4) 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 (BENET, 2001).

**D) Diagnostic différentiel :**

Chez les caprins et les ovins, il faut distinguer la tuberculose de trois types d'affections très fréquentes :

Les bronchopneumonies par strongyloses.

Les hépatites parasitaires (larves migrantes de strongles, cysticercose à *cysticercus tenuicollis*).

La maladie caséuse, à localisations lymphatique, pulmonaire ou hépatique.

Dans les deux premiers cas, les adénites éosinophiles sont significatives.

Dans la maladie caséuse, il n'y a jamais de calcification (THOREL, 2003).

**V-3 TRAITEMENT ET PROPHYLAXIE :**

Le traitement de la tuberculose animale est une opération hasardeuse et dangereuse qui doit être proscrite ; tout animal tuberculeux doit être éliminé dans les plus brefs délais. Il est interdit pour les caprins et déconseillé chez les carnivores.

En médecine vétérinaire, l'utilisation d'antibiotique majeurs, tels que la streptomycine ou l'isoniazide doit être systématique proscrite pour toute animal susceptible d'être tuberculeux. Ce qui revient à dire que l'usage de ces antibiotiques ne doit être retenu que pour les animaux dont leur état ne peut être rattaché à la tuberculose (BENET, 2001).

Dans l'objectif de diminuer l'incidence de la tuberculose à court et à moyen terme, et de parvenir à l'éradiquer à long terme, une stratégie de lutte contre cette maladie doit être menée par les services vétérinaires.

Le dépistage systématique suivi d'abattage (une fois par année) de la tuberculose caprine au niveau des enlevages dont le lait est destiné à la consommation publique. Le dépistage est réalisé à l'aide du test de tuberculination et les réagissant sont systématiquement abattus.

La désinfection des étables et du matériel ayant abrité les animaux atteints.

Parallèlement, une recherche systématique de la maladie est opérée au niveau des abattoirs lors de l'inspection sanitaire et hygiénique des viandes et fait l'objet d'un suivi épidémiologique régulier (**BENDADDA, 2003**).

# **Partie expérimentale**

# Objectifs

La tuberculose caprine demeure l'un des problèmes de l'humanité et de l'élevage dans le monde. Il s'agit d'une zoonose majeure, son éradication constitue en médecine vétérinaire à la fois un enjeu économique et un enjeu de santé publique.

Le diagnostic de certitude de cette maladie est basé sur l'identification de l'agent causal ; *Mycobacterium caprae*.

En Algérie, à cause de l'absence de tout moyen de dépistage de la tuberculose caprine sur les animaux vivants, le seul moyen est l'inspection post mortem et la recherche des lésions au niveau des abattoirs.

Pour cela, nous nous sommes assignés les objectifs suivants :

» Déterminer la prévalence de la tuberculose caprine à l'abattoir d'Aokas situé dans la wilaya de Bejaïa.

» Diagnostiquer la tuberculose caprine par la mise en évidence des agents causaux (examen microscopique).



# **Chapitre I :**

## **Matériels et méthodes**

**1) Cadre de l'étude :**

Le travail a été réalisé sur une période de quatre mois (juillet jusqu' à novembre) de l'année 2010 au sein de l'abattoir de Aokas situé 30 Km de la wilaya de Bejaia.

**2) Matériel :**

Pendant cette enquête, des prélèvements ont été réalisés sur des carcasses caprines suspectes des lésions tuberculeuses. Ces prélèvements concernent les organes lésés tels que les poumons et leurs ganglions (inspecteur, trachéo-bronchiques et médiastinaux).

**3) Méthodes :**

Notre travail consiste en deux étapes, une période de terrain dans l'abattoir et l'autre au niveau du laboratoire.

**A) Au niveau de l'abattoir :****a) Inspection ante mortem :**

Elle consiste tout d'abord à identifier les animaux en se basant sur la race, l'âge et le sexe puis établir un examen clinique de chaque animal dans le but de détecter des animaux malades.

**b) inspection post mortem :**

Cette phases commence de la saignée jusqu'à l'inspection proprement dite qui nous intéresse le plus dans notre travail.

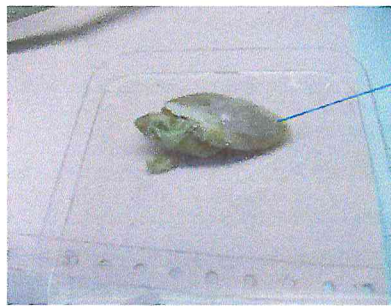
Lorsque l'opération d'habillage est terminée, c'est au tour du vétérinaire inspecteur de procéder a l'inspection post mortem proprement dite, basée sur le tri pieds ; examen visuel, palpation et incision.

Pour prélever les lésions suspectes de tuberculose au niveau des organes et leurs ganglions draineurs, nous faisons toujours appel au vétérinaire inspecteur qui nous orientait à fin d'avoir un bon travail et aboutir à notre objectif.

Les prélèvements réalisés sont acheminés sous glace à 4°C au service de la tuberculose et des mycobactéries de l'institut PASTEUR d'Alger.

**B) Au niveau de laboratoire :**

Une fois à l'institut Pasteur d'Alger, nous avons procédé à la dissection des échantillons puis nous avons commencé l'examen direct.



fragment ganglionnaire

**Photo n°3 :** Echantillon de lésions suspectes des tuberculose au niveau des ganglions pulmonaires ( photo originale)

**a) Examen microscopique (technique de Ziehl-Neelsen) :**

Cette méthode employée est basée sur le caractère fondamental des mycobactéries qui est acido-alcool-résistance, permettant ainsi la mise en évidence des B.A.A.R par microscopie.

Cette technique consiste à la préparation des frottis et leurs colorations suivant ces étapes :

**1) L'étalement du frottis :**

L'étalement de l'échantillon s'effectue sur une lame en verre neuve, sur laquelle le numéro d'ordre de l'échantillon est rapporté sur la partie blanche.

Dans la hotte, près du bec bensen, on prélève avec une anse de platine rigide, préalablement flambée et refroidie, une parcelle de prélèvement, le contenu de l'anse est étalé en couche mince par des mouvements de va-et-vient longitudinaux et transversaux, l'étalement doit s'effectuer en

rectangle sur la totalité des deux tiers de la lame, pour obtenir un film uniforme, couvrant régulièrement les deux tiers de la lame, il est souvent nécessaire de prélever deux parcelles de prélèvement. Une fois l'étalement terminé, l'anse de platine est immédiatement flambée et le frottis laissé sécher à l'air.

## 2) La coloration de ziehl-Neelsen :

Une fois l'étalement séché, il est d'abord fixé par deux à trois passages rapide au dessus de la flamme de bec bensen. la lame refroidie est alors prête a la coloration, celle-ci a eu lieu en temps :

### »Temps de coloration :

.Placer la lame sur un support en métal, et la recouvrir en totalité de fuchsine de Ziehl filtrée sur papier.

.Chauffer doucement la lame jusqu'à émission de premières vapeurs.

.Chauffer la lame trois fois, éviter l'ébullition et le dessèchement du colorant.

.Laisser agir trois minutes, si nécessaire rajouter de la fuchsine pour que la lame soit toujours recouverte.

### »Temps de décoloration :

.Laver immédiatement à l'eau du robinet.

.Recouvrir d'acide sulfurique dilué à 25% pendant trois minutes.

.Laver et recouvrir d'alcool à 90° pendant cinq minutes suivit toujours de lavage.

### »Temps de contre coloration :

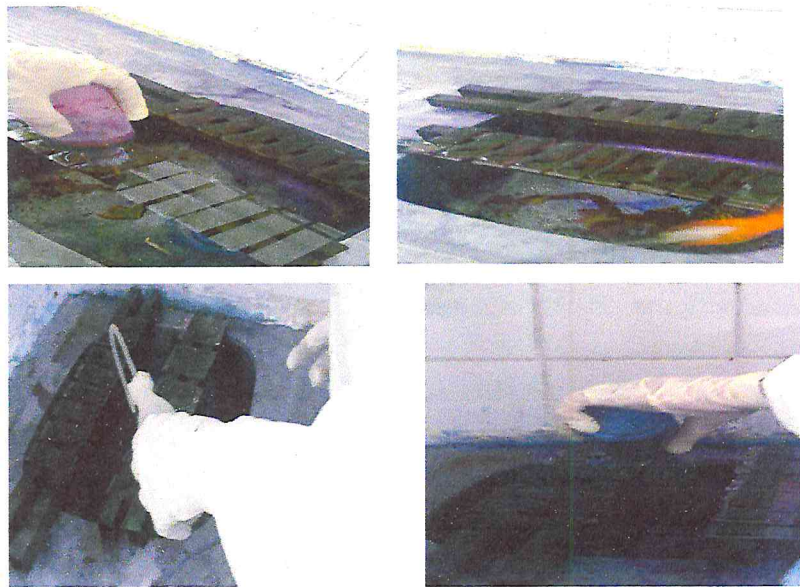
.Recolorer pendant 30 secondes la lame par la solution de bleu de méthylène filtrée sur papier

.Laver à l'eau du robinet.

.Laisser sécher.

A la fin de ce temps, la lame est ainsi prête à l'examen microscopique. (Voir photo n°4) .





**Photo n°4 : Etapes de la coloration de Ziehl-Neelsen (photo originale)**

### 3) La lecture :

La lame issue de la coloration de ZIEHL-NEELSEN, est examinée sous microscope à lumière blanche mené d'un objectif (fois 100) et d'un oculaire de grossissement moyen (fois 6 ou fois8).

Avant tout examen, une goutte d'huile à immersion est soigneusement placée sur la préparation, en évitant de toucher la lame pour ne pas contaminer les préparations suivantes.

La lame est ensuite placée sur le chariot du microscope, la goutte de huile dans l'axe de la lentille de l'objectif, à l'aide de la vis macrométrique, on baisse l'objectif jusqu'à ce qu'il plonge dans la goutte de huile, la mise au point est ensuite faite en manipulant la vis micrométrique et en regardant dans les oculaires.

Dès la mise au point ; on commence à lire systématiquement champ par champ et en examinant chaque champ de la périphérie vers le centre à la recherche des bâtonnets fins, droits ou incurvés, réguliers ou granuleux, isolés ou en amas colorés en rouge sur fond bleuté.



Simultanément on compte tous les bacilles ainsi observés sur 10, 20 ou 100 champs selon que le frottis est très riche (+++), moyennement riche (++) ou pauvre(+).

Si l'on ne découvre pas des bacilles au cours d'examen, on explore en moins 300 champs microscopiques avant de déclarer la lame négative.

## **b) préparation de la culture :**

### **1- Broyage des tissus :**

A l'aide d'un mortier stérile et d'un pilon stérile, un fragment du prélèvement est finement broyé.

### **2-Décontamination :**

La méthode de PETROFF à la soude permet de décontaminer le produit de broyage.

#### **Principe :**

-On ajoute 04cc de NaOH à 4% dans le mortier, qu'on mélange avec le pilon.

-Le contenu du mortier est aspiré par une pipette, ensuite versé dans un tube conique stérile qu'on met sur agitateur pendant 10 minutes.

-Puis centrifuger à 3000T/m pendant 15 minutes.

-Les 15 minutes écoulées, on récupère le tube, on jette le surnageant et on lave à l'eau distillée stérile (10à15ml).

-Une recentrifugation à 3000T/m pendant 15minutes.

-On laisse le tube se décompacter jusqu'à formation d'un culot, et d'un surnageant, ce dernier est jeté.

### **3- La mise en culture :**

Le culot obtenu est ensemencé sur 04 tubes de LOWENTEIN-JENSEN.

Le numéro de l'ordre de chaque prélèvement est reporté sur les 04 tubes correspondants, les tubes sont ensuite placés dans l'étuve à 37°C, horizontalement sans les fermer

hermétiquement pour permettre l'évaporation de la partie liquide de la semence.

Les tubes seront examinés, bouchés et dépistés des contaminations éventuelles vers la fin de la première semaine. Les contaminations engendrent une modification de teinte du milieu (jaunissement ou verdissement) et des poussées des mycobactéries atypique à croissance rapide. Les milieux de culture contaminés sont éliminés, les tubes avec mycobactéries à croissance rapide sont sortis pour l'identification phénotypique, les tubes négatifs sont remis à l'étuve, et la lecture se poursuit ultérieurement une fois par semaine.

#### **4-Identification :**

Pour identifier les cultures affirmées positives, nous avons fait appel à l'identification phénotypique qui s'appuie sur deux critères, en l'occurrence : la pigmentation et l'aspect des colonies. Par rapport à ce dernier critère, le complexe *Mycobacterium tuberculosis* apparaît sous forme de colonies lisses, en revanche les atypiques sont sous forme de colonies rugueuses et pigmentées.

On s'est basé aussi sur un autre critère, qui est le délai d'apparition des colonies, celles qui apparaissent dans les deux semaines après l'ensemencement sont dites atypiques, tandis que, celles apparaissant à partir du 28<sup>ème</sup> jour sont dites typiques.

# **Chapitre II :**

## **Résultats**

### II-1 Prévalence de la tuberculose caprine dans l'abattoir de la wilaya de Bejaia :

Pendant une période de 4 mois d'études allant de juillet à novembre de l'année 2010 au niveau de l'abattoir d'Aokas, 6415 carcasses caprines ont été inspectées dont 59 étaient suspectes de tuberculose soit une proportion de 0,91%.

### II-2 Les facteurs de variations de la tuberculose caprine :

Nous avons pris en considération deux facteurs à savoir :

-Le sexe.

-L'âge.

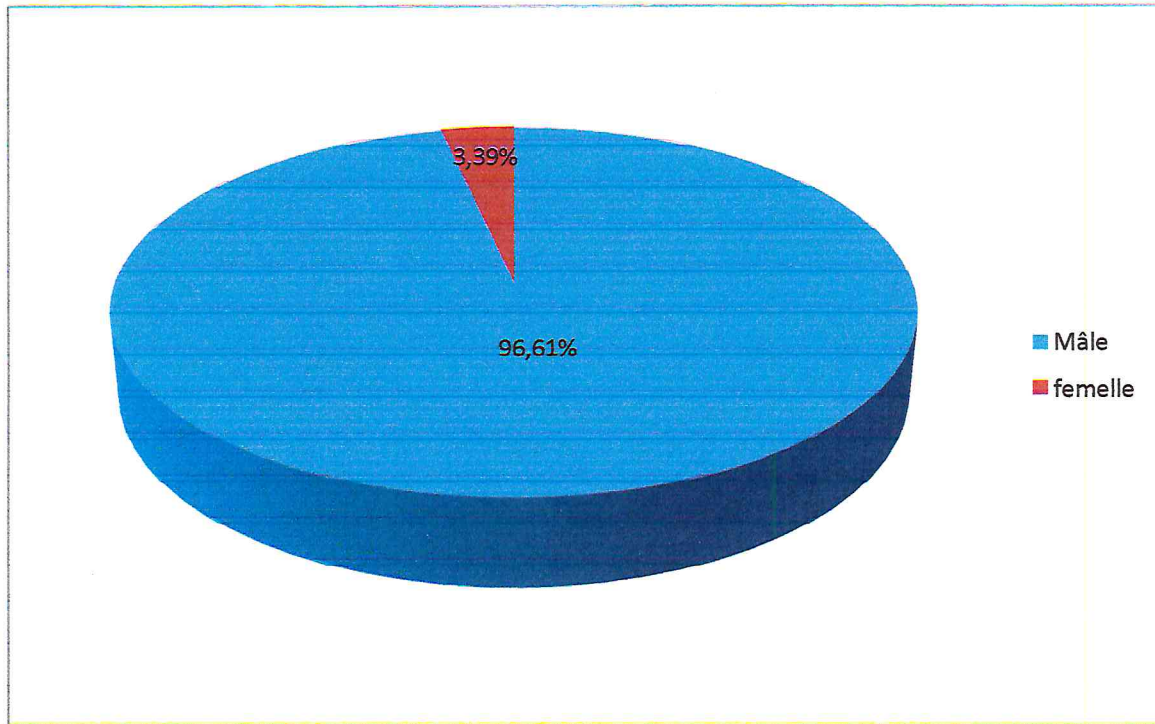
#### A / La répartition des cas suspects de tuberculose en fonction du sexe :

Dans le tableau suivant sont rapportés les résultats de la répartition des cas suspects de tuberculose en fonction du sexe.

**Tableau II : Répartition des cas suspects de tuberculose en fonction du sexe**

| Sexe    | Carcasses suspectes de tuberculose(n) | Pourcentage(%) |
|---------|---------------------------------------|----------------|
| Mâle    | 57                                    | 96,61          |
| Femelle | 02                                    | 03,39          |
| Total   | 59                                    | 100            |

Nous avons enregistré que les lésions suspectes sont plus fréquentes chez le sexe masculin (96,61%) que chez le sexe féminin (03,39%).



**Figure n°01 :** Répartition des cas suspects de la tuberculose caprine en fonction du sexe

**B / La répartition des cas suspects de tuberculose en fonction de l'âge :**

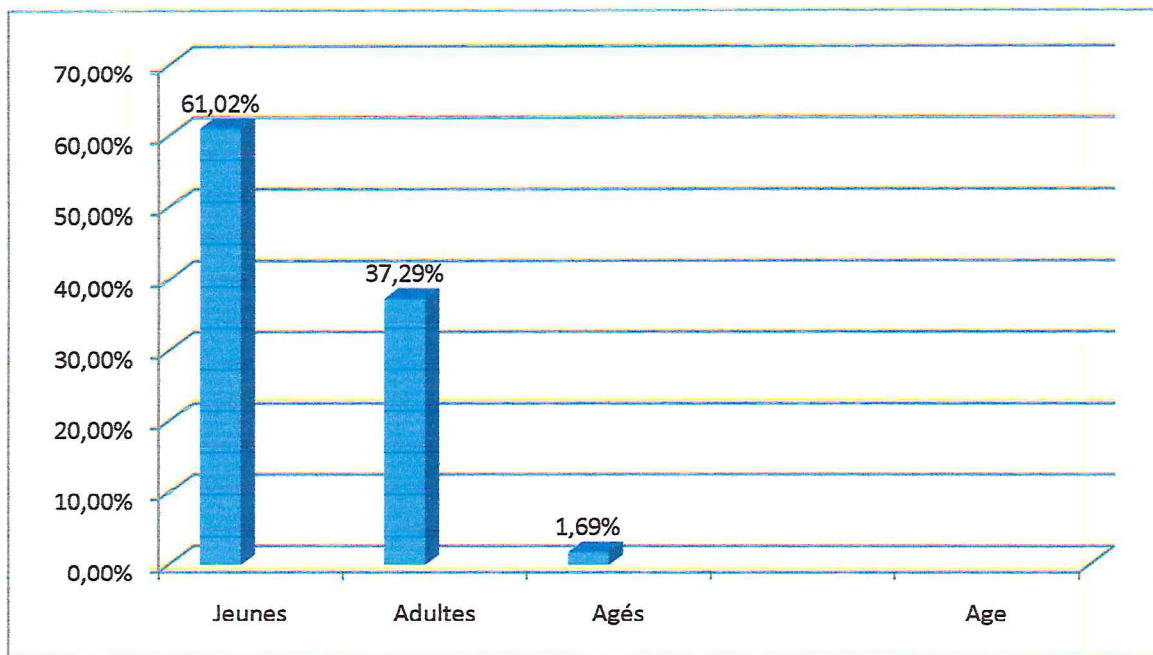
Les résultats des cas suspects de tuberculose en fonction de l'âge sont rapportés dans le tableau suivant :



**Tableau III : Répartition des cas de tuberculose caprine en fonction de l'âge**

| Age                              | Animaux suspects(n) | Pourcentage(%) |
|----------------------------------|---------------------|----------------|
| <b>Jeunes (naissance-06mois)</b> | <b>36</b>           | <b>61,02</b>   |
| <b>Adultes (07mois à 4,5ans)</b> | <b>22</b>           | <b>37,29</b>   |
| <b>Agés (&gt;5ans)</b>           | <b>01</b>           | <b>01,69</b>   |
| <b>Total</b>                     | <b>59</b>           | <b>100</b>     |

Nos résultats montrent que les cas suspects de tuberculose sont surtout rencontrés chez les sujets jeunes avec un pourcentage de **61,02%**.



**Figure n°2 : Pourcentage de la répartition des cas de tuberculose caprine en fonction de l'âge**

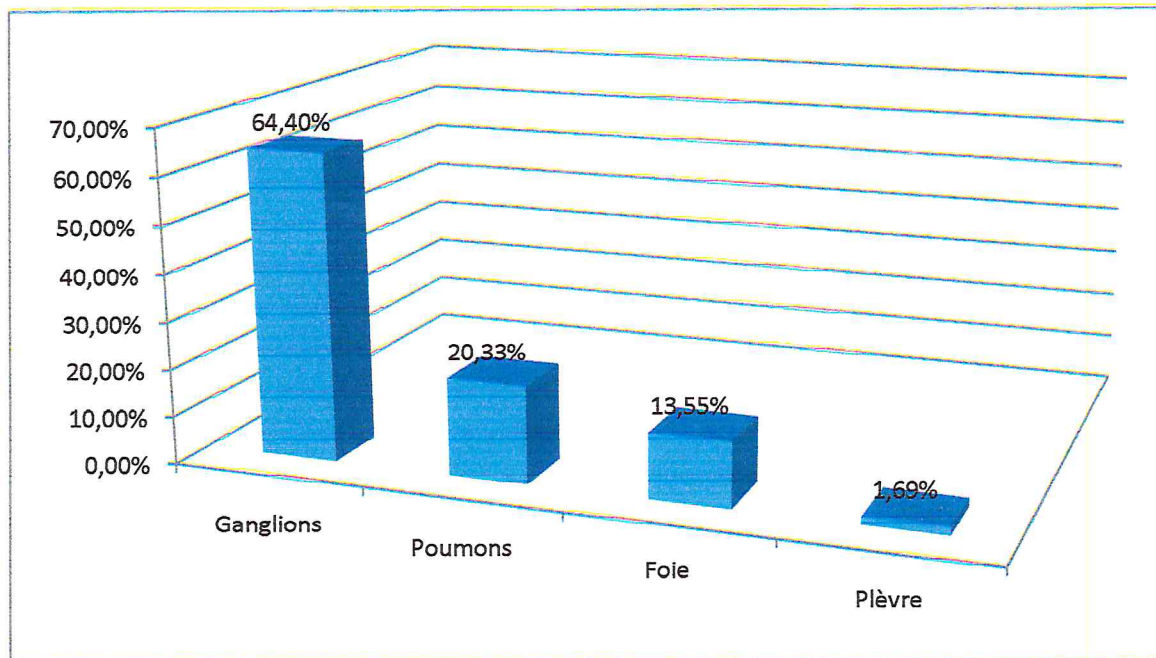
**II -3 La localisation des lésions :**

Les résultats de la localisation des cas suspects de tuberculose en fonction de la distribution des lésions sont rapportés dans le tableau suivant :

**Tableau IV : Localisation des lésions sur les organes**

| <b>Organes</b>   | <b>Lésions suspectes (n)</b> | <b>Pourcentage (%)</b> |
|------------------|------------------------------|------------------------|
| <b>Poumons</b>   | <b>12</b>                    | <b>20,33</b>           |
| <b>Ganglions</b> | <b>38</b>                    | <b>64,40</b>           |
| <b>Foie</b>      | <b>08</b>                    | <b>13,55</b>           |
| <b>Plèvre</b>    | <b>01</b>                    | <b>01,69</b>           |

Nous avons remarqué que les lésions suspectes de la tuberculose sont principalement localisées au niveau ganglionnaire (**64,40%**), suivi de l'atteinte pulmonaire (**20,33%**), parfois dans le foie (**13,55%**) et rarement dans la plèvre (**1,69%**).



**Figure n°3 :** Prévalence des localisations des lésions sur les organes

#### II-4 Diagnostic de laboratoire :

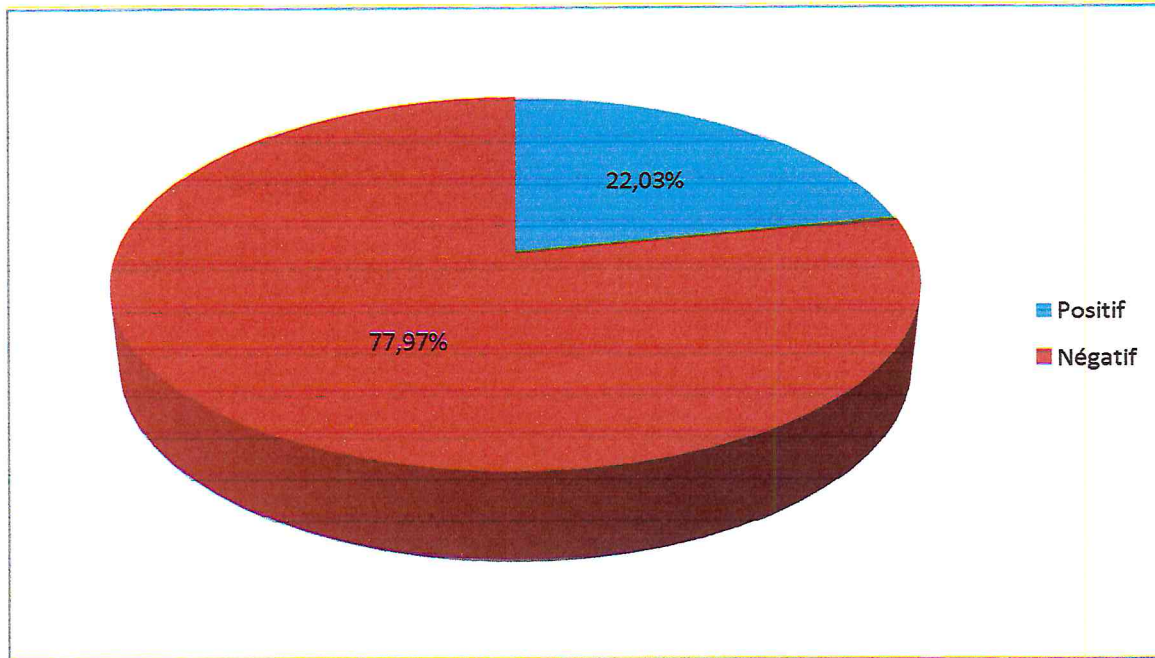
##### a/ Par examen direct (bacilloscopie) :

Chaque prélèvement est soigneusement examiné sous microscope, et l'ensemble des résultats est rapporté dans le tableau suivant

**Tableau V :** Diagnostic de la tuberculose caprine par bacilloscopie

| Microscopie  | Nombre de prélèvements(n) | Pourcentage(%) |
|--------------|---------------------------|----------------|
| Positive     | 13                        | 22,03          |
| Négative     | 46                        | 77,97          |
| <b>Total</b> | <b>59</b>                 | <b>100</b>     |

Les résultats montrent que la bacilloscopie est positive pour 13 prélèvements, soit un pourcentage de 22,03%.



**Figure n°4 :** Résultats du diagnostic de la tuberculose caprine par examen microscopique

**b/ Par culture bactérienne :**

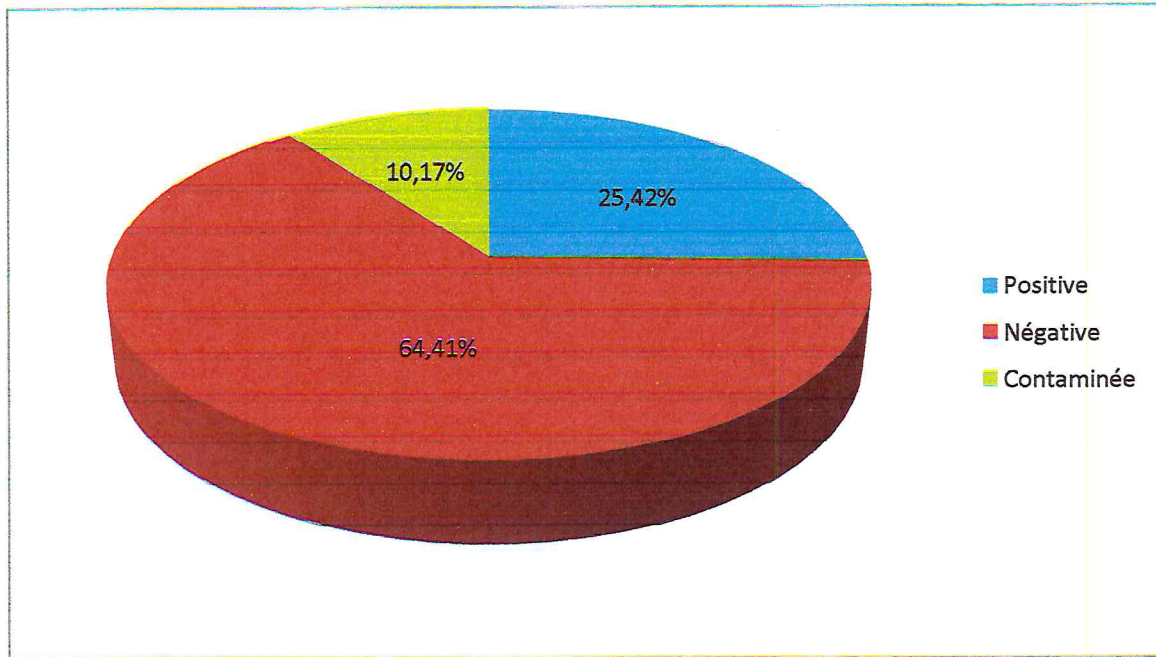
L'ensemble des prélèvements est systématiquement mis en culture, les résultats sont rapportés dans le tableau ci-dessous.

**Tableau VI :** Diagnostic de la tuberculose caprine par culture bactérienne

| Culture bactérienne | Nombre de culture (n) | Pourcentage (%) |
|---------------------|-----------------------|-----------------|
| Positive            | 15                    | 25,42           |
| Négative            | 38                    | 64,41           |
| Contaminée          | 06                    | 10,17           |
| <b>Total</b>        | <b>59</b>             | <b>100</b>      |

Nous constatons que le pourcentage de culture bactérienne est de **25,42%**.





**Figure n°5** : Résultats de la tuberculose caprine par culture bactérienne

#### II-5 Identification phénotypique :

Les cultures positives ont été identifiées sur le plan phénotypique, et les résultats sont mentionnés dans le tableau suivant.

**Tableau VII** : Pourcentage des mycobactéries typiques et atypiques après identification phénotypique

| Cultures positives    | Nombre(n) | Pourcentage(%) |
|-----------------------|-----------|----------------|
| Mycobactérie typique  | 13        | 86,66          |
| Mycobactérie atypique | 02        | 13,33          |
| <b>Total</b>          | <b>15</b> | <b>100</b>     |

Ces résultats montrent que sur un total de 15 cultures positives, 13 sont des Mycobactéries typiques, soit 86,66%.



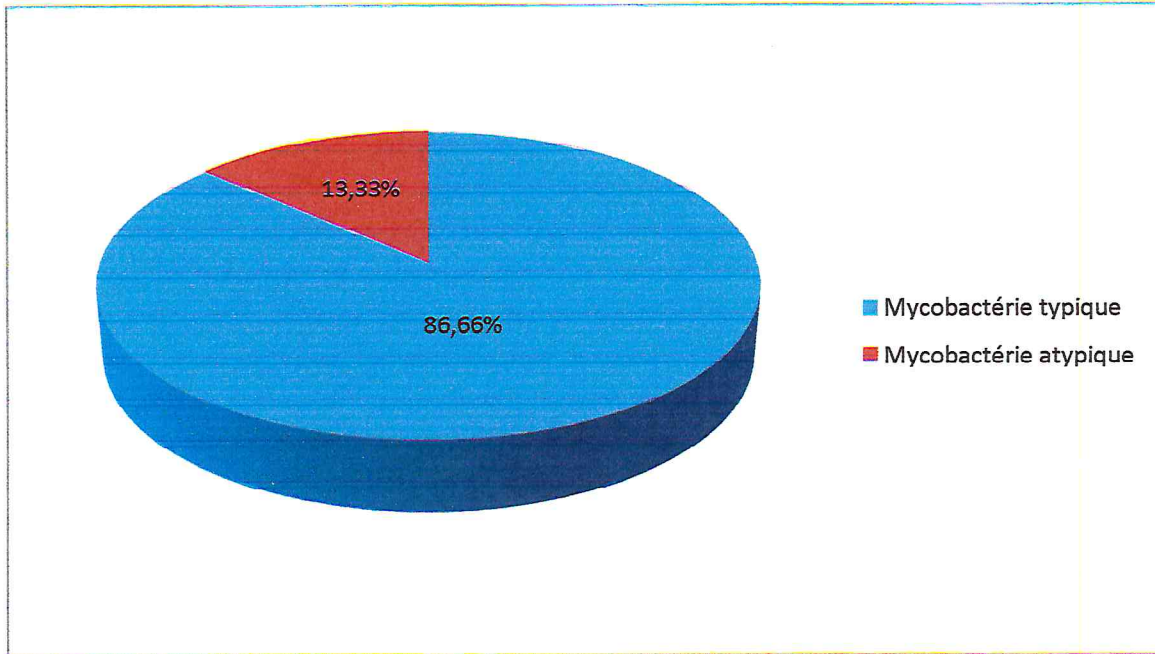


Figure n°6 : Pourcentage des Mycobactéries typiques et atypiques

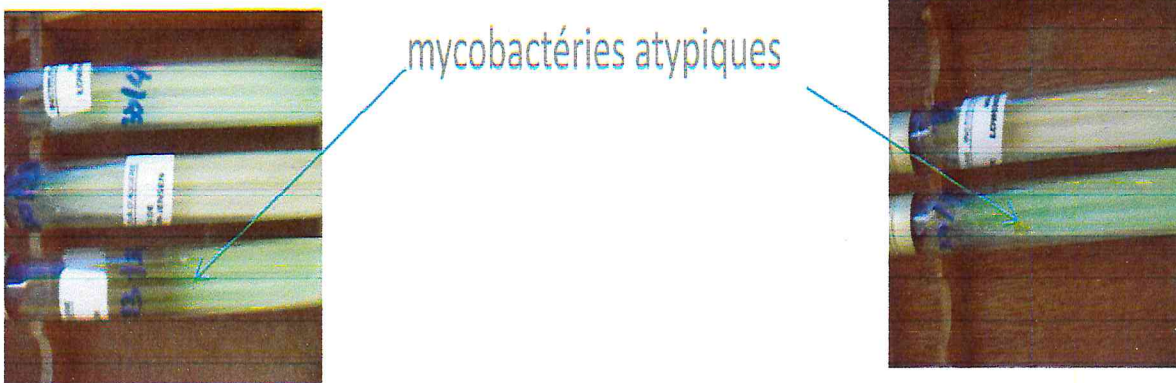
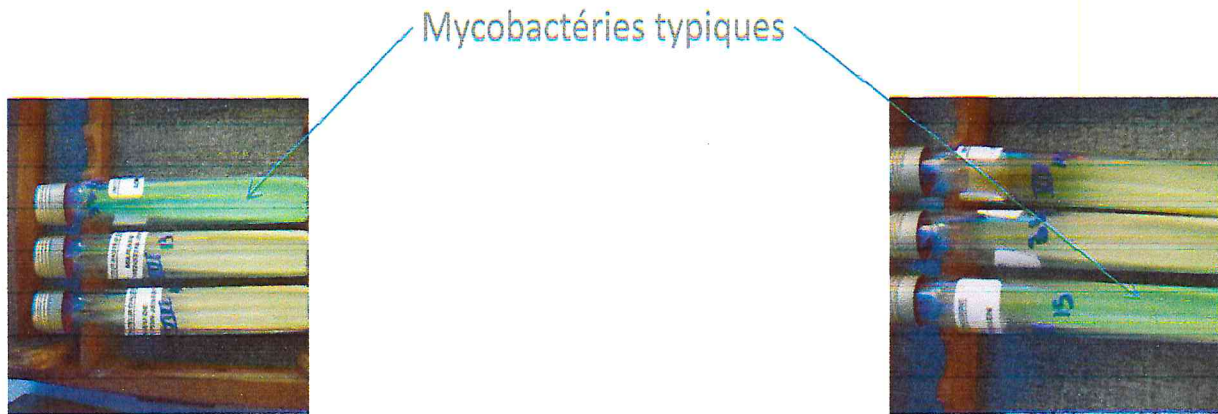


Photo n°5 : Colonies des mycobactéries atypique sur milieu de Lowenstein-Jensen



**Photo n°6 : Colonies de mycobactéries typiques sur milieu de Lowenstein-Jensen**

# **Chapitre III :**

## **Discussion**

### Discussion

Notre étude menée au niveau de l'abattoir d'Aokas de la wilaya de Bejaïa durant les quatre mois de l'année 2010 et sur un ensemble de 6415 carcasses caprines inspectées, a montré que 59 carcasses étaient porteuses de lésions suspectes de tuberculose, soit une proportion de 0,91%.

Ce pourcentage n'interprète pas la prévalence exacte de la tuberculose, et cela est due au manque de notions spécifiques caractérisantes des lésions de tuberculose chez cette espèce, même les services vétérinaires concernés n'enregistrent aucun cas ni cette année, ni pendant les années précédentes.

Aussi, comme rapporté dans les travaux de **THOREL (2003)**, la tuberculose caprine est souvent confondue avec trois maladies fréquentes chez cette espèce, à savoir : les bronchopneumonies par strongylose, l'hépatite parasitaire et la maladie caséuse (pseudo tuberculose).

Cette proportion est très faible par rapport à celle rapportée par **YOUSFI et ZELLEG (BEJAIA, 2009)**, et par celle rapportée par **HADJADJA et HABAS (HADJOUT, 2010)** qui étaient de l'ordre de (6,03%, 3,85%) respectivement.

Par contre, nos résultats sont élevés par rapport aux résultats rapportés par **KULO et SEME** réalisés sur 4398 carcasses caprines en Afrique de Sud(2007) montrant une proportion faible (0,07%).

Nous avons pris en considération comme facteurs de variations ; le sexe et l'âge pour l'étude de la tuberculose caprine.

Concernant le sexe, la proportion des lésions suspectes et de 96,61% chez les mâles à cause du faible nombre de chèvres abattues vu l'interdiction d'abattage des femelles sauf dans les cas d'urgence ou de réforme, par contre ; **E.L.DUARTE** et ses collaborateurs rapportent dans leurs travaux publiés en 2008 que les femelles sont les plus touchées que les mâles par la tuberculose.

Par rapport à l'âge, une prévalence de 61,02% est attribuée aux sujets jeunes dont l'âge compris entre la naissance et six mois, 37,29% pour les sujets adultes et 1,69% pour les sujets âgés. cela pourrait s'expliquer par le stade précoce de développement de la maladie qui se caractérise par des lésions limitées siégeant uniquement dans les ganglions respiratoires et les poumons, signe de primo infection, raison de plus que nous n'avons jamais rencontré un cas de tuberculose miliaire ou généralisée, car peu de sujets âgés qui

ont été abattus au niveau de cet abattoir durant la période de l'étude. Ces résultats sont presque identiques à ceux rapportés par **YOUSFI** et **ZELLE** (2009), qui sont de l'ordre de (65%, 35%, 0%) respectivement chez les jeunes, adultes et âgés.

A noter aussi, que pendant notre travail, la plupart des sujets abattus étaient jeunes et cela pour l'excellente valeur organoleptique de leurs viandes qui sont très demandées. Par contre, les résultats de **HADJADJA** et **HABAS**(2010) montrent que les sujets âgés sont les plus atteints, cela pourrait être expliqué par l'absence de lésions chez les jeunes animaux car la maladie est de nature progressive.



# Conclusion

## Conclusion

Au terme de notre enquête, nous avons déterminé la proportion des cas suspects de la tuberculose caprine qui était de l'ordre de **0,2%** au niveau de l'abattoir d'Aokas.

Malgré de la rareté de cette maladie ; la tuberculose caprine reste une zoonose majeure ce qui provoque des répercussions sur la santé publique et des pertes économiques.

L'examen bactériologique reste le meilleur et l'unique moyen pour confirmer ou infirmer les lésions suspectes de la tuberculose caprine.

Même si la proportion de la tuberculose caprine n'est pas très marquée, mais il faut renforcer la surveillance au sein des abattoirs, vue l'aspect zoonotique de la maladie et sa transmission entre les espèces.

# Recommandations

## Recommandations

Même si la proportion de la tuberculose caprine n'est pas très marquée comme celle des bovins, mais il ne faut pas la sous-estimer, vue l'aspect zoonotique de la maladie et sa transmission entre les espèces.

En matière de la prophylaxie, et de la lutte, à laquelle il faut donner beaucoup d'importance, nous incitons à :

.L'identification de tout le cheptel caprin pour mieux contrôler son déplacement.

.L'inspection de la salubrité 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.

.Trouver un moyen efficace de dépistage de la tuberculose caprine sur le terrain.

.Confirmation ou infirmation des lésions suspectes au niveau du laboratoire.

.Faire savoir au personnel de l'abattoir et aux éleveurs le danger de la tuberculose et ces différents aspects de transmission.

# Références bibliographiques

- **A.C.I.A (agence canadienne d'inspection d'aliment) 2003, division de la santé des animaux et reproduction, tuberculose bovine.**
- **BENET .J.L, 2001 tuberculose bovine E.N.V.F « maladies contagieuses ».**
- **AVRIL.J.L, 1998. Bactériologie clinique, édition marketing, paris.**
- **CH VAN GOIDSENHOVEN et SCHOENAERS 1946, maladies infectieuses des animaux domestiques.**
- **E.L DURATE, M.DOMINGOS, A.AMADO, A.BOTELHO SPOLIGOTYPE diversity of *Mycobacterium bovis* and *Mycobacterium caprae* animal isolates, 20/02/2008.**
- **CARBONELLE B; DAILOUX M; MAUGEINS; PERNOTC, 2003.mycobactéries et mycobactérioses. Cahier de formation de biologie médicale numéro 29P 37-45.**
- **BOULAHBAL.F, YALA.D, HAMADIA ,1985.techniques de laboratoire pour le diagnostic des mycobactéries. Institut pasteur d'Algérie : santé humaine.**
- **CHAMLAL, 2007.coloration de Ziehl Neelsen.www.google.fr /search ?hl=coloration de Ziehl –Neelsen.**
- **BLOOD D.C et HENDERSON J.A, 1976.médecine vétérinaire, deuxième édition.**
- **E.N.V.F 1998, chaires des maladies contagieuses RHONE MERIEUX.**



- **E.N.V.F, 1990, chaires des maladies contagieuses RHONE MERIEUX.**
- **ALICIA ARANAZ 2007, improvement of spoligotyping with additional spacer sequences for characterization of *Mycobacterium bovis* and *Mycobacterium caprae* isolates from Spain, 2007.**
- **F.A.O (Food and agriculture organisation),(organisation des nations unies pour l'alimentation et agriculture),1994.**
- **Frédéric Simon 1990 évaluation du dépistage tuberculinique de la tuberculose bovine dans une clientèle de la LOIRE.**
- **J.P.EUZEBY : dictionnaire de bactériologie vétérinaire 2003.**
- **J.SEVA, V.MENCHEN, J.A NAVARRO, F.J.PALRES, D.VILLAR, F VASQUEZ, A.BERNABE.Caprine tuberculosis eradication program: an immunihisto chemical study.**
- **GERBEEUX T, 1973 tuberculoses de l'enfant OMC, paris, 4086.K1-9.**
- **HUNCHONG G, 1997 tuberculoses et mycobactérioses ou tuberculose.**
- **KOPECKY, K.E, 1971 cités par BLOOD et HENDERSON.**
- **LEMINOR L et VERRON, 1990.Bactériologie médicale Ed inflammation, paris965-986.**
- **MARIE FRANSOISE THOREL, 2003 principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail (Europe et régions chaudes).**
- **MELANIE, FRANSOISE, SOPHIE DU BOIS 2002 : les tuberculoses chez l'animal et l'homme actualités épidémiologiques et diagnostiques.**

- **O'REILLY L.M. , DABORN C.J,** The epidemiology of *M bovis* infection in animals and man:a review.tubercule lung Dis.,76(1),1-46.
- **MERIAL 2006,** la tuberculose animale (E.N.V.F.maladies contagieuses).
- **ROTH.A, SCHABERG.T, MAUCH H.**Molecular dianosis of tuberculosis current clinical.Validity and future prespectives-eur spir.J , 1997.
- **R.MANNINGER-J; MOCSY,** 1959.traité des maladies internes des animaux domestiques-tome premier, les maladies infectieuses.
- **SAHRAOUL.N ; YALA.D ; OUZRUT.R ; GUETARNLD et BOULAHBAL.F ,**2008.enquête sur la tuberculose bovine dans deux abattoirs d'Algérie, (archives de l'institut pasteur d'Algérie) P147-153.T.66.

# ANNEXE

# **Annexe**

## **Matériel utilisé**

- Flacons stériles
- Glacière
- Boîte de pétri
- Lames
- Bec benzen
- Anse de platine
- Support en métal
- Microscopie optique